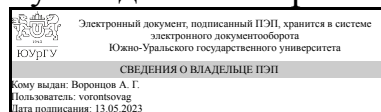


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



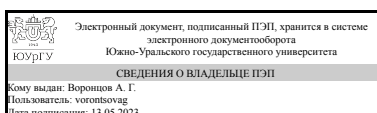
А. Г. Воронцов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ФД.05 Цифровые электронные устройства
для направления 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Физика наноразмерных систем

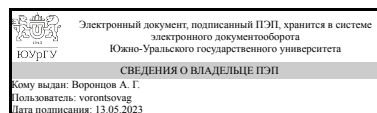
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 927

Зав.кафедрой разработчика,
д.физ.-мат.н., доц.



А. Г. Воронцов

Разработчик программы,
д.физ.-мат.н., доц., заведующий
кафедрой



А. Г. Воронцов

1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания и изучения дисциплины является освоение студентами структуры и схемотехнических особенностей цифровых электронных устройств, а также их практического применения. Указанная цель достигается путем решения следующего круга задач: Обзор типовых задач, решаемых при помощи цифровых электронных устройств Изучение общих физических и схемотехнических особенностей цифровых электронных устройств Изучение структуры и применения отдельных классов цифровых электронных устройств

Краткое содержание дисциплины

Основные понятия о цифровых электрических сигналах и задачах по их преобразованию. Особенности схемотехники цифровых электронных устройств. Согласование сигналов. Полупроводниковые ЗУ. Интерфейсы. Программируемые логические устройства.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Знает: структуру и применение отдельных классов цифровых электронных устройств; типовые задачи, решаемые при помощи цифровых электронных устройств

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.17 Информатика, 1.О.22 Основы проектирования электронной компонентной базы, 1.О.18 Схемотехника, 1.О.12 Инженерная и компьютерная графика, Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр), Производственная практика (технологическая, проектно-технологическая) (6 семестр)	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.22 Основы проектирования электронной компонентной базы	Знает: нормативные требования для конструкторской документации Умеет: оформлять отчеты на ЭВМ в соответствии с требованием нормативной документации Имеет практический опыт: оформления отчетов на ЭВМ в соответствии с требованием нормативной документации

1.О.17 Информатика	Знает: современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации в требуемом формате , методики поиска, сбора и обработки информации в сети интернет, принципы работы современных пакетов редактирования текста и создания изображений Умеет: решать задачи обработки данных с помощью современных ЭВМ, применять методики поиска, сбора и обработки информации, полученной из сети интернет, редактировать текст, создавать рисунки Имеет практический опыт: обработки данных с помощью современных ЭВМ, использования компьютера для поиска и обработки данных, работы в программах редактирования и форматирования текста, создания рисунков
1.О.18 Схемотехника	Знает: нормативные требования для конструкторской документации в области схемотехники, основные принципы построения аналоговых и цифровых электронных схем; принципы подключения микросхем к цепям различного функционального назначения Умеет: оформлять схемы, отчеты в соответствии с нормативные требования для конструкторской документации в области схемотехники, разрабатывать электронные схемы, обладающие заданным функционалом Имеет практический опыт: оформления отчетов в соответствии с нормативные требования для конструкторской документации в области схемотехники, сборки и анализа параметров стандартных электронных схем
1.О.12 Инженерная и компьютерная графика	Знает: нормативные требования для конструкторской документации; компьютерные пакеты для выполнения конструкторской документации Умеет: выполнять чертежи в соответствии с нормативными требованиями; использовать современные средства выполнения чертежей Имеет практический опыт: выполнения чертежей в соответствии с нормативными требованиями; работы с современными программными средствами подготовки чертежей
Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	Знает: способы использования информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации; Умеет: планировать этапы работы на основе цели и задач исследования, осуществлять поиск информации в сети интернет; использовать современные средства автоматизации для выполнения отчета Имеет практический опыт: составления плана работы и его реализации, написания отчета согласно нормативной документации
Производственная практика (технологическая, проектно-технологическая) (6 семестр)	Знает: системы стандартизации и сертификации, нормативные требования к конструкторской документации Умеет: находить и критически анализировать информацию, необходимую для

	решения поставленной задачи; формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение; оформлять документацию согласно принятым стандартам, оформлять отчет согласно требованиям нормативной документации Имеет практический опыт: постановки цели и задач исследования, оформления отчета, согласно нормативным документам, написания отчета согласно требованиям нормативной документации
--	--

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 52,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		8
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	24	24
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	24	24
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	19,75	19,75
Подготовка к зачету	7,75	7.75
Подготовка к контрольным работам	4	4
Подготовка к практическим занятиям	8	8
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Запоминающие устройства	14	8	6	0
2	Интерфейсные схемы, адаптеры, контроллеры	12	6	6	0
3	SPLD И CPLD — простые и сложные программируемые логические устройства. FPGA — программируемые пользователями вентильные матрицы	12	6	6	0
4	Программируемые системы на кристалле. Микросхемы, программируемые с участием изготовителя	10	4	6	0

5.1. Лекции

№	№	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-
---	---	---	------

лекции	раздела		во часов
1	1	Основные сведения. Параметры. Классификация Важнейшие параметры ЗУ. Классификация ЗУ. ЗУ типа ROM. ЗУ типа RAM. Классификация статических ЗУ. Классификация динамических ОЗУ. Классификация перспективных ЗУ. Модули памяти	2
2	1	Запоминающие устройства ROM, PROM, EPROM, EEPROM. ROM. Масочные ROM. Лазерные ROM. PROM и EPROM-ОТР. EPROM и EEPROM. МНОП-транзисторы. Транзисторы с плавающим затвором	2
3	1	Использование программируемых ЗУ для решения задач обработки информации. Реализация логических функций. Реализация конечных автоматов. Воспроизведение числовых функций	2
4	1	Искусственная энергонезависимость статических ОЗУ. Варианты с резервным источником питания. Память NV-SRAM	2
5	2	Общие сведения. Интерфейсы микропроцессорных систем. Шинные формирователи и буферные регистры. Шинные формирователи. Буферные регистры	2
6	2	Передачи последовательных данных. Тракты передачи последовательных данных. Характер передаваемой информации. Асинхронные и синхронные передачи	2
7	2	Контроллеры прямого доступа к памяти. Структура и функции КПД. Выводы и сигналы контроллера. Передачи "память-память". Нарращивание числа каналов ПДП	2
8	3	Микросхемы с программируемой структурой. Программируемые логические матрицы и программируемая матричная логика (ПЛМ и ПМЛ). Структура ПЛМ. Упрощенное изображение схем ПЛМ. Воспроизведение скобочных форм логических функций	2
9	3	Структура ПМЛ. Обогащение функциональных возможностей ПЛМ и ПМЛ. Программирование выходных буферов. Применение двунаправленных выводов. Введение элементов памяти. Использование разделяемых конъюнктов в схемах ПМЛ	2
10	3	Общие сведения. Свойства и возможности FPGA. Программируемые элементы. Архитектура и основные блоки FPGA. Базовая архитектура. Усложненные архитектуры. Логические блоки. Системы межсоединений. Блоки ввода/вывода	2
11	4	Основные сведения. IP-ядра. Блочное и платформенное проектирование. Типы программируемых "систем на кристалле". Soft-ядра процессоров. Hard-ядра процессоров. Шинные системы	2
12	4	Базовые матричные кристаллы (вентильные матрицы, программируемые изготовителем). Основные сведения. Классификация БМК. Компонентный состав базовых ячеек	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Запоминающие устройства	6
2	2	Интерфейсные схемы, адаптеры, контроллеры	6
3	3	SPLD И CPLD — простые и сложные программируемые логические устройства	6
4	4	Программируемые системы на кристалле. Микросхемы, программируемые с участием изготовителя	6

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к зачету	Угрюмов Е. П. Цифровая схемотехника Гл. 5, 7 - 11	8	7,75
Подготовка к контрольным работам	Угрюмов Е. П. Цифровая схемотехника Гл. 5, 7 - 11	8	4
Подготовка к практическим занятиям	Угрюмов Е. П. Цифровая схемотехника Гл. 5, 7 - 11	8	8

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	8	Текущий контроль	Контрольная работа 1	10	4	В контрольной работе один теоретический вопрос. За полностью правильный написанный ответ студент получает 4 балла, 3 балла ставится за полный ответ с небольшими недочетами, 2 балла - ответ приведен не полностью или в полном ответе есть существенные недочеты, 1 балл - приведены только основные определения и основные расчетные формулы. 0 баллов - работа не сдана или ответ не соответствует заданному вопросу	зачет
2	8	Текущий контроль	Контрольная работа 2	10	4	В контрольной работе один теоретический вопрос. За полностью правильный написанный ответ студент получает 4 балла, 3 балла ставится за полный ответ с небольшими недочетами, 2 балла - ответ приведен не полностью или в полном ответе есть существенные недочеты, 1 балл - приведены только	зачет

						основные определения и основные расчетные формулы. 0 баллов - работа не сдана или ответ не соответствует заданному вопросу	
3	8	Текущий контроль	Практическое занятие 1	10	4	За полный и правильный отчет студент получает 4 балла, за отчет содержащий незначительные ошибки студент получает 3 балла, за полный отчет, но с существенными недостатками - 2 балла, неполный отчет с существенными недостатками 1 балл. За отчет предоставленный позже установленного срока общая оценка снижается на 1 балл. 0 баллов - работа не сдана или ответ не соответствует заданному вопросу	зачет
4	8	Текущий контроль	Практическое занятие 2	10	4	За полный и правильный отчет студент получает 4 балла, за отчет содержащий незначительные ошибки студент получает 3 балла, за полный отчет, но с существенными недостатками - 2 балла, неполный отчет с существенными недостатками 1 балл. За отчет предоставленный позже установленного срока общая оценка снижается на 1 балл. 0 баллов - работа не сдана или ответ не соответствует заданному вопросу	зачет
5	8	Текущий контроль	Практическое занятие 3	10	4	За полный и правильный отчет студент получает 4 балла, за отчет содержащий незначительные ошибки студент получает 3 балла, за полный отчет, но с существенными недостатками - 2 балла, неполный отчет с существенными недостатками 1 балл. За отчет предоставленный позже установленного срока общая оценка снижается на 1 балл. 0 баллов - работа не сдана или ответ не соответствует заданному вопросу	зачет
6	8	Текущий контроль	Практическое занятие 4	10	4	За полный и правильный отчет студент получает 4 балла, за отчет содержащий незначительные ошибки студент получает 3 балла, за полный отчет, но с существенными недостатками - 2 балла, неполный отчет с существенными недостатками 1 балл. За отчет предоставленный позже установленного срока общая оценка снижается на 1 балл. 0 баллов - работа не сдана или ответ не соответствует заданному вопросу	зачет
7	8	Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет	-	5	Билет состоит из одного теоретического вопроса. За полной правильный ответ студент получает 5	зачет

					баллов, в случае наличия незначительных ошибок, не носящих принципиального характера - 4 балла, при наличии несущественных ошибок и отсутствии графического материала - 3. Если ответ содержит значительные схемотехнические ошибки, но раскрывает заданный вопрос, он оценивается в 2 балла. При наличии в ответе только основных определений - 1 балл. 0 баллов - работа не сдана или ответ не соответствует заданному вопросу	
--	--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Зачет проводится в письменной форме. Студенту предоставляется случайным образом выбранный один теоретический вопрос. Контрольное мероприятие промежуточной аттестации является обязательным	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ						
		1	2	3	4	5	6	7
ОПК-4	Знает: структуру и применение отдельных классов цифровых электронных устройств; типовые задачи, решаемые при помощи цифровых электронных устройств	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Угрюмов, Е. П. Цифровая схемотехника [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению 230100 "Информатика и вычисл. техника" Е. П. Угрюмов. - 3-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ-Петербург, 2010. - XVII с., 797 с. ил

б) дополнительная литература:

1. Бройдо, В. Л. Архитектура ЭВМ и систем Учеб. для вузов по специальности "Информ. системы" В. Л. Бройдо, О. П. Ильина. - СПб. и др.: Питер, 2006. - 717 с.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Цифровые устройства Текст учеб. пособие по специальности "Радиоэлектрон. системы" Ю. А. Браммер, И. Н. Пашук. М. Высшая школа 2004

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Цифровые устройства Текст учеб. пособие по специальности "Радиоэлектрон. системы" Ю. А. Браммер, И. Н. Пашук. М. Высшая школа 2004

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Титце, У. Полупроводниковая схемотехника / У. Титце, К. Шенк. — 12-е изд. — Москва : ДМК Пресс, [б. г.]. — Том II — 2009. — 942 с. — ISBN 978-5-94120-201-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система https://e.lanbook.com/book/916
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Пухальский, Г. И. Проектирование цифровых устройств : учебное пособие / Г. И. Пухальский, Т. Я. Новосельцева. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 896 с. — ISBN 978-5-8114-1265-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система https://e.lanbook.com/book/168881

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	305 (16)	Компьютер, проектор
Лекции	305 (16)	Компьютер, проектор