ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Носиков М. В.
Пользователь: nosikovmv
Дата подписания: 05.05.2025

М. В. Носиков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.03 Электроника
для направления 27.03.04 Управление в технических системах
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Автоматика

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.07.2020 № 871

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Носиков М. В.
Пользователь: nosikovmv
Дата подписания: 05.05.2025

М. В. Носиков

Разработчик программы,
старший преподаватель

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Ярушина С. В.
Пользователь: iarushinasv
Дата подписания: 03.05.2025

С. В. Ярушина

Миасс

1. Цели и задачи дисциплины

Изучение физических процессов в полупроводниковых структурах, принципов действия, технологии и конструкции приборов твердотельной электроники; формирование навыков экспериментальных исследований характеристик и параметров полупроводниковых и микроэлектронных приборов

Краткое содержание дисциплины

Курс "Электроника" включает лекционный курс и практические занятия. В теоретическом разделе дисциплины рассматриваются вопросы физических явлений в полупроводниковых материалах, свойства переходов, контактные явления в переходах, основные характеристики и параметры полупроводниковых элементов: диоды, биполярные и полевые транзисторы, тиристоры, фоточувствительные приборы, оптоэлектронные полупроводниковые приборы, интегральные микросхемы. В практическом курсе изучаются принципы расчета простейших электронных схем на базе полупроводниковых элементов, работа со справочной литературой, исследование характеристик элементов и анализ схем на примере моделей, построенных в среде компьютерного моделирования Multisim.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием	Знает: принцип работы и основные характеристики и параметры элементов и компонентов электронных и микроэлектронных устройств Умеет: выполнять расчеты базовых электронных устройств Имеет практический опыт: исследования характеристик и параметров изделий электронной техники
ПК-4 Способен осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления, составлять научно-технические отчеты по результатам выполненных работ	Знает: основные принципы выбора элементной базы для расчета и проектирования систем и средств автоматики Умеет: осуществлять сбор и анализ исходных данных по основным техническим характеристикам электронных и микроэлектронных элементов и компонентов Имеет практический опыт: составления технических отчетов по результатам исследований
ПК-5 Способен использовать методы математического и компьютерного моделирования при разработке систем автоматизации и управления	Знает: программы компьютерного моделирования элементов и компонентов электроники с целью оценки их основных характеристик и работоспособности Умеет: выполнять моделирование электронных схем с использованием компьютерных программ

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.Ф.01 Введение в направление, Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	1.О.23 Электронные устройства автоматики, 1.Ф.06 Цифровая схемотехника, 1.О.20 Моделирование систем управления

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

Дисциплина	Требования
1.Ф.01 Введение в направление	Знает: принцип построения устройств систем автоматизации и управления, основной элементный базис технических систем, средства измерительной техники в системах автоматики и управления, сущность и необходимость тайм-менеджмента. Основные техники и технологии управления временем. Эффективное время биологических циклов жизнедеятельности. "Ловушки времени", источники информации, необходимой для профессиональной деятельности Умеет: применять информационные технологии планирования временем (планировщики). Анализировать эффективность временных затрат для успешной деятельности, осуществлять поиск и анализ информации в сети Internet для решения поставленных задач Имеет практический опыт:
Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	Знает: основные требования техники безопасности на производстве и рабочем месте; электробезопасность; пожарная безопасность; безопасность работы с электрооборудованием и инструментами Умеет: осуществлять проверку технического состояния оборудования, оказывать первую помощь при поражении электрическим током; применять первичные средства пожаротушения, использовать текстовые редакторы, создавать несложные рисунки для оформления технической документации, применять технические средства для выполнения экспериментов Имеет практический опыт: проведения монтажных работ электротехнического оборудования, составления технических отчетов по результатам выполненных работ, обработки результатов эксперимента с применением информационных технологий

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		4
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	53,75	53,75
Подготовка к тестированию по разделам	22	22
Работа в электронном курсе	6	6
Выполнение домашних заданий	12	12
Прорисовка элементов, разбор и защита схемы	6	6
Подготовка к зачету	7,75	7.75
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
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	Основные положения микроэлектроники и направления её развития. Понятие элементной базы, пассивные элементы	4	2	2	0
2	Основы физики полупроводников. Контактные явления	2	2	0	0
3	Полупроводниковые диоды	14	2	12	0
4	Транзисторы	14	2	12	0
5	Тиристоры	4	2	2	0
6	Оптоэлектронные и фотоэлектронные полупроводниковые приборы	2	2	0	0
7	Интегральные микросхемы	2	2	0	0
8	Основы схемотехнического проектирования. ЕСКД. Инструментальные средства схемотехнического проектирования и моделирования	6	2	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Этапы развития микроэлектроники. Основные определения и понятия. Понятия основных характеристик и параметров. Основные элементы и их назначение. Пассивные элементы электронных схеем	2
2	2	Физические явления в полупроводниках. Собственная и примесная проводимость	2
3	3	Классификация диодов. Маркировка и условное графическое обозначение (УГО) диодов. Выпрямительные диоды. Схемы выпрямления. Применение диодов в электронных блоках систем управления. Стабилитронные диоды и их применение. Варикапы, туннельные диоды. Особенности работы диодов в	2

		импульсных схемах. Фотодиоды. Светодиоды	
4	4	Классификация транзисторов. Маркировка и условные обозначения транзисторов, принцип работы, характеристики и параметры биполярных транзисторов. Полевые транзисторы, основные характеристики и параметры. МОП, МДП транзисторы	2
5	5	Определение, классификация основные характеристики и параметры тиристоров. Принцип работы и применение управляемых и неуправляемых тиристоров	2
6	6	Фоточувствительные приборы: фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы, фототиристоры, оптоэлектронные приборы	2
7	7	Интегральные микросхемы, классификация, маркировка, основные характеристики и параметры аналоговых и цифровых ИМС.	2
8	8	основные принципы выбора элементной базы для расчета и проектирования систем и средств автоматики, источники информации, оформление технической документации в соответствии с требованиями стандартов, программы компьютерного моделирования и прорисовки электрических схем	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Основные понятия о характеристиках и параметров элементов. Построение ВАХ. Расчет и выбор пассивных элементов электрических цепей	2
2	3	Маркировка элементов. Расчет и построение нагрузочной прямой и рабочей точки диодных схем. Расчет дифференциальных сопротивлений. Анализ диодных ограничителей и формирователей сигналов	4
3	3	Знакомство с программой моделирования Multisim. Практическое занятие по моделированию схем выпрямления и исследование основных характеристик и параметров	4
4	3	Решение задач по схемам выпрямления. Решение задач по расчету параметрических стабилизаторов напряжения.	4
5	4	Практическое занятие по исследованию характеристик и параметров биполярных транзисторов в среде моделирования Multisim. Решение задач по расчету схем на биполярных транзисторах.	4
6	4	Практическое занятие по расчету режимов работы транзистора и заданию рабочей точки.	4
7	4	Практическое занятие по исследованию усилителей на биполярных транзисторах в среде моделирования Multisim.	4
8	5	Анализ схем управляемых выпрямителей на тиристорах	2
9	8	Разбор принципа работы и назначения элементов в практических схемах электроники. Прорисовка схем и правила выполнения схем электрических принципиальных в SPlan/	4

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на	Семестр	Кол-во

	ресурс		часов
Подготовка к тестированию по разделам	Электронный курс "Электроника" на платформе edu.susu.ru. Основная и дополнительная литература по темам.	4	22
Работа в электронном курсе	Электронный курс "Электроника" на платформе edu.susu.ru	4	6
Выполнение домашних заданий	Электронный курс "Электроника" на платформе edu.susu.ru. Основная и дополнительная литература по темам.	4	12
Прорисовка элементов, разбор и защита схемы	Проектирование функциональных узлов и модулей радиоэлектронных средств : учебное пособие / Д. Ю. Муромцев, И. В. Тюрин, О. А. Белоусов, Р. Ю. Курносов. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 252 с. — ISBN 978-5-8114-3200-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/109513 (дата обращения: 26.04.2020).; Раздел электронного курса "Электроника" на платформе edu.susu.ru	4	6
Подготовка к зачету	Вся основная и дополнительная литература	4	7,75

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	Учи-тыва-ется в ПА
1	4	Текущий контроль	Домашнее задание по пассивным элементам	0,5	3	Из 20 вопросов правильных ответов 12-15 - удовлетворительно; правильных ответов 16-17- хорошо; правильных ответов 18-20 - отлично	зачет
2	4	Текущий контроль	Тест по пассивным элементам	0,25	10	10 вопросов запрограммированных в ЭОС	зачет
3	4	Текущий контроль	Тест по свойствам полупроводников	0,25	10	10 вопросов в тесте. Цена правильного ответа - 0, 25 баллов.	зачет
4	4	Текущий контроль	Домашнее задание по теме диоды	1	3	из 9 заданий: 1-3 правильно решенных - 1 балл; 4-6 правильно решенных - 2 балла; 7-9 правильно решенных - 3 балла	зачет
5	4	Лабораторная работа	Исследование схем выпрямления в	1	1	Моделирование и исследование схем выпрямления с предоставлением	зачет

			программе моделирования Multisim			технического отчета. Моделирование схем и измерение без проведения предварительных расчетов и выводов - удовлетворительно Моделирование схем с предварительными расчетами и демонстрацией результатов экспериментов без выводов - хорошо Моделирование схем с предварительными расчетами, демонстрация результатов экспериментов и выводы - отлично	
6	4	Лабораторная работа	Исследование характеристик и параметров биполярного транзистора по схеме с ОЭ	1	5	Проведение моделирования и измерения параметров без предварительных расчетов и выводов - удовлетворительно; Проведение моделирования, измерения и предварительных расчетов - хорошо; Проведение моделирования, измерение характеристик и параметров с расчетами и выводами - отлично	зачет
7	4	Лабораторная работа	Исследование транзисторного усилителя в программе моделирования	1	5	Необходимо выполнить расчет и моделирование транзисторного усилителя по схеме с ОЭ. Провести анализ основных параметров схемы. Выполнено моделирование без расчета и анализа- удовлетворительно; Выполнено моделирование, расчет параметров, отсутствуют выводы и анализ - хорошо; Выполнено моделирование, расчет, анализ и выводы - отлично	зачет
8	4	Текущий контроль	Тест по полевым транзисторам	0,25	10	В тесте 10 вопросов, проверяется системой при компьютерном моделировании. Цена правильного ответа - 0,25 балла.	зачет
9	4	Текущий контроль	Прорисовка схемы в программе схемотехнического проектирования в соответствии с ЕСКД	1	10	Оценивается: обоснование и выбор схемы электронного блока - 1 балл; объяснение принципа работы схемы - 4 балла; прорисовка схемы в соответствии с требованием ЕСКД - 5 баллов. Максимальный балл - 10. Проходной балл- 6.	зачет
10	4	Проме-жуточная аттестация	Зачетный тест	-	10	Зачетный тест содержит 40 вопросов по всем разделам курса. Время тестирования 40 минут. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-	зачет

						рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Зачтено - суммарный рейтинг по текущему контролю 60% и выше; Не зачтено - суммарный рейтинг по текущему контролю менее 60%	

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Зачетный тест содержит 40 вопросов по всем разделам курса. Зачетный тест проводится в форме компьютерного тестирования. Время тестирования 40 минут. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)	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	8	9	10
ПК-2	Знает: принцип работы и основные характеристики и параметры элементов и компонентов электронных и микроэлектронных устройств	+	+		+		+	+	+	+	+
ПК-2	Умеет: выполнять расчеты базовых электронных устройств		+					+			+
ПК-2	Имеет практический опыт: исследования характеристик и параметров изделий электронной техники						+	+			
ПК-4	Знает: основные принципы выбора элементной базы для расчета и проектирования систем и средств автоматики								+	+	+
ПК-4	Умеет: осуществлять сбор и анализ исходных данных по основным техническим характеристикам электронных и микроэлектронных элементов и компонентов			+	+	+		+		+	
ПК-4	Имеет практический опыт: составления технических отчетов по результатам исследований					+	+	+		+	
ПК-5	Знает: программы компьютерного моделирования элементов и компонентов электроники с целью оценки их основных характеристик и работоспособности					+	+	+			
ПК-5	Умеет: выполнять моделирование электронных схем с использованием компьютерных программ					+	+	+			

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Гусев, В. Г. Электроника и микропроцессорная техника [Текст] : учебник / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. - 6-е изд., стер. - М. : Кнорус, 2016
2. Опадчий, Ю. Ф. Аналоговая и цифровая электроника (полный курс) : учебник для вузов / Ю. Ф. Опадчий, О. П. Глудкин, А. И. Гуров. ; Под ред. О. П. Глудкина. - М. : Горячая линия-Телеком, 2007. - 768 с.

б) дополнительная литература:

1. Иванов, В. Н. Электроника и микропроцессорная техника : учебник/ В. Н. Иванов, И. О. Мартынова. - М. : Академия, 2016. - 288 с.
2. Информационно-измерительная техника и электроника : учебник для студентов высших учебных заведений / Г. Г. Раннев, В. А. Сурогина, В. И. Калашников и др. ; Под ред. Г. Г. Раннева. - М. : Академия, 2009. - 512 с. : ил.
3. Пасынков, В.В. Полупроводниковые приборы [Электронный ресурс] : / В.В. Пасынков, Л.К. Чиркин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 480 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=300

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

1. Радио
2. Схемотехника
3. Радіоаматор

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Опорный конспект лекций по дисциплине Физические основы микроэлектроники

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Опорный конспект лекций по дисциплине Физические основы микроэлектроники

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Быков, С. В. Пассивные элементы электроники : учебное пособие / С. В. Быков, М. М. Бабичев, А. А. Аравенков. — Новосибирск : НГТУ, 2019. — 88 с. — ISBN 978-5-7782-4082-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/152181 (дата обращения: 03.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Смирнов, Ю. А. Физические основы электроники : учебное пособие / Ю. А. Смирнов, С. В. Соколов, Е. В. Титов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 560 с. — ISBN 978-5-8114-1369-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168522 (дата обращения: 02.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Основная	ЭБС	Ситникова, С. В. Электроника : учебное пособие / С. В.

	литература	издательства Лань	Ситникова. — Самара : ПГУТИ, 2018. — 220 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/182312 (дата обращения: 28.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей
4	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Пасынков, В. В. Полупроводниковые приборы : учебное пособие / В. В. Пасынков, Л. К. Чиркин. — 9-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-0368-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/300 (дата обращения: 03.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -Multisim(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)

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	313 (5)	Программное обеспечение схемотехнического моделирования Multisim
Лекции	205 (5)	Мультимедийный информационный модуль PolyVision
Самостоятельная работа студента	207 (5)	Компьютеры с выходом в Интернет