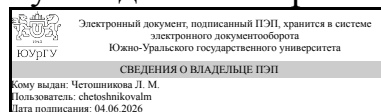


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



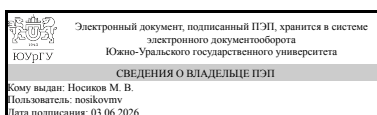
Л. М. Четошникова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.18 Физические основы электроники
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Бакалавриат
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Автоматика

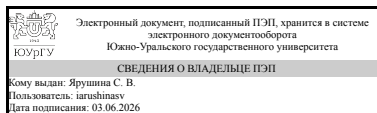
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

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



М. В. Носиков

Разработчик программы,
старший преподаватель



С. В. Ярушина

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 "Физические основы электроники" включает два основных раздела - 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, схемы на основе операционных усилителей, источники вторичного электропитания. 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
ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	Знает: основные базовые элементы электроники, физические основы работы полупроводниковой техники основные характеристики Умеет: рассчитывать, моделировать и анализировать электронные схемы на базе полупроводниковой и интегральной схемотехники Имеет практический опыт: моделирования электронных схем
ПК-13 Готов определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	Знает: основные параметры электронных устройств в системах автоматики Умеет: осуществлять выбор электронных блоков исходя их их функционального назначения Имеет практический опыт: работы со справочной литературой, выбора элементной базы исходя из требований

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.16 Теоретические основы электротехники	1.Ф.05 Электрические и электронные аппараты

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

Дисциплина	Требования
1.О.16 Теоретические основы электротехники	Знает: основные теоретические основы законов электротехники; методы расчета цепей; методы анализа моделей электротехнических устройств Умеет: применять специализированные знания для решения задач теоретического и прикладного характера; формулировать задачи расчета параметров электрических цепей; Имеет практический опыт: анализа электрических цепей во временной и частотной областях

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 12,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		6
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	4	4
Лекции (Л)	0	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	95,5	95,5
Выполнение и оформление практических заданий в электронном ЮУрГУ по разделам курса. Отчет по лабораторной работе "Исследование биполярного транзистора". Исследование параметров усилителя (лаб.). Домашнее задание по схемам на базе операционных усилителей (лаб.)	30	30
Подготовка к экзамену	15,5	15.5
Подготовка к тестированию по разделам. Прохождение онлайн тестирования по темам: тест по теме "Пассивные элементы", Тест по свойствам полупроводников. Тест по теме "Диоды". Тест по биполярным транзисторам Тест по полевым транзисторам Тест по теме "Тиристоры" Тест по теме "Фотоэлементы и оптические преобразователи" Тест по теории усилителей Тест по Источникам питания	20	20
Работа в электронном курсе на платформе "Электронный ЮУрГУ". Просмотр контента. Просмотр видеоматериалов и презентаций по дисциплине	30	30
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

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. Основы физики полупроводников. Понятие элементной базы, пассивные элементы. Полупроводниковые элементы и их применение	2	0	0	2
2	Усилители. Схемы на базе операционных усилителей	2	0	0	2
3	Генераторы. Источники питания	0	0	0	0
4	Средства измерения	0	0	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол- во часов
1	1	Этапы развития микроэлектроники. Основные определения и понятия. Основные элементы и их назначение. Физические явления в полупроводниках. Собственная и примесная проводимость. Классификация диодов. Маркировка и схемотехническое обозначение диодов. Основные типы диодов, их параметры и характеристики, применение. Применение выпрямительных диодов в схемах выпрямления. Применение стабилитронов, расчет основных параметров схем выпрямления. Транзисторы. Классификация, основные параметры, схемы включения и режимы работы. Характеристики и параметры биполярного транзистора по схеме с ОБ, ОЭ, ОК. Полевые транзисторы. Основные характеристики и параметры. МОП, МДП транзисторы. Схемы включения полевых транзисторов. Тиристоры. Классификация, принцип работы, основные характеристики и параметры, схемы включения, способы управления. Фоточувствительные приборы: фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы, фототиристоры, оптоэлектронные приборы	0
2	2	Усилители. Основные характеристики и параметры усилителей. Классификация усилителей. Усилители постоянного тока (УПТ), классификация и основные параметры. Усилители мощности, Избирательные усилители. Интегральные усилители. Операционные усилители. Схемы включения на базе операционных усилителей. Инвертирующий и неинвертирующий усилитель, сумматор, дифференциальный усилитель, компаратор, активные фильтры.	0
3	3	Генераторы, назначение, классификация, принцип работы. Основные условия возбуждения в автогенераторе. Примеры схем генераторов: трехточечные схемы, генератор Вина, мультивибратор на транзисторах. Источники вторичного питания в электронике. Основные принципы и схемы построения. Трансформаторный источник питания со стабилизацией выходного напряжения. Основные способы стабилизации токов и напряжений.	0
4	4	Измерение электрических и неэлектрических параметров в электроэнергетических системах. Классификация средств измерения. Виды и методы измерения. Принцип работы осциллографа. Электронные аналоговые и цифровые приборы. Принцип преобразования в АЦП, ЦАП.	0

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Исследование схем диодных выпрямителей в среде моделирования Multisim	2
2	2	Исследование схем на базе операционного усилителя	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Выполнение и оформление практических заданий в электронном ЮУрГУ по разделам курса. Отчет по лабораторной работе "Исследование биполярного транзистора". Исследование параметров усилителя (лаб.). Домашнее задание по схемам на базе операционных усилителей (лаб.)	https://edu.susu.ru/course/view.php?id=143174 Материалы электронного курса	6	30
Подготовка к экзамену	https://edu.susu.ru/course/view.php?id=143174 Пассивные элементы: Гусев, В. Г. Электроника и микропроцессорная техника [Текст] : учебник / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. - 6-е изд., стер. - М. : Кнорус, 2016; Глава 1, стр 8-32; Физика полупроводников: 1. Бурбаева, Н. В. Основы полупроводниковой электроники : учебное пособие / Н. В. Бурбаева. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2012. — 312 с. — ISBN 978-5-9221-1379-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/5261 (дата обращения: 08.08.2020). Глава 1, стр 10-20 2. 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: 08.08.2020). Глава 1, стр 7-27 Диоды и их применение: 1. Бурбаева, Н. В. Основы полупроводниковой электроники : учебное пособие / Н. В. Бурбаева. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2012. — 312 с. — ISBN 978-5-9221-1379-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/5261 (дата обращения: 08.08.2020). Глава 2, стр 23-40 Транзисторы и тиристоры: 2. Пасынков, В. В. Полупроводниковые приборы : учебное	6	15,5

	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: 08.08.2020). Глава 3, стр 76-138; Транзисторы: 1. Бурбаева, Н. В. Основы полупроводниковой электроники : учебное пособие / Н. В. Бурбаева. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2012. — 312 с. — ISBN 978-5-9221-1379-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/5261 (дата обращения: 08.08.2020). Глава 3, стр 51-75 2.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: 08.08.2020). Глава 4, стр 192-257 Усилители: Гусев, В. Г. Электроника и микропроцессорная техника [Текст] : учебник / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. - 6-е изд., стер. - М. : Кнорус, 2016; Глава 4, стр 215-321; Операционные усилители и их применение: 1. Бурбаева, Н. В. Основы полупроводниковой электроники : учебное пособие / Н. В. Бурбаева. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2012. — 312 с. — ISBN 978-5-9221-1379-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/5261 (дата обращения: 08.08.2020). Глава 8, стр 171-321 Источники питания: 1. Опадчий, Ю. Ф. Аналоговая и цифровая электроника : полный курс : [учебник для вузов по специальности "Проектирование и технология радиоэлектронных средств"] / Ю. Ф. Опадчий, О. П. Глудкин, А. И. Гуров ; под ред. О. П. Глудкина. - 2-е изд., стер. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2016. - 768 с. : ил. - (Учебник для высших учебных заведений) Стр. 476-496: теория, типовые схемы, параметрические и компенсационные стабилизаторы.		
Подготовка к тестированию по разделам. Прохождение онлайн тестирования по темам: тест по теме "Пассивные элементы", Тест по свойствам полупроводников. Тест по теме "Диоды". Тест по биполярным транзисторам Тест по полевым	Пассивные элементы: Гусев, В. Г. Электроника и микропроцессорная техника [Текст] : учебник / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. - 6-е изд., стер. - М. : Кнорус, 2016; Глава 1, стр 8-32; Физика полупроводников: 1. Бурбаева, Н. В. Основы полупроводниковой электроники : учебное пособие / Н. В.	6	20

транзисторам Тест по теме "Тиристоры" Тест по теме "Фотоэлементы и оптические преобразователи" Тест по теории усилителей Тест по Источникам питания	Бурбаева. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2012. — 312 с. — ISBN 978-5-9221-1379-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/5261 (дата обращения: 08.08.2020). Глава 1, стр 10-20 2.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: 08.08.2020). Глава 1, стр 7-27 Диоды и их применение: 1. Бурбаева, Н. В. Основы полупроводниковой электроники : учебное пособие / Н. В. Бурбаева. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2012. — 312 с. — ISBN 978-5-9221-1379-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/5261 (дата обращения: 08.08.2020). Глава 2, стр 23-40 Транзисторы и тиристоры: 2.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: 08.08.2020). Глава 3, стр 76-138; Транзисторы: 1. Бурбаева, Н. В. Основы полупроводниковой электроники : учебное пособие / Н. В. Бурбаева. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2012. — 312 с. — ISBN 978-5-9221-1379-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/5261 (дата обращения: 08.08.2020). Глава 3, стр 51-75 2.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: 08.08.2020). Глава 4, стр 192-257 Усилители: Гусев, В. Г. Электроника и микропроцессорная техника [Текст] : учебник / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. - 6-е изд., стер. - М. : Кнорус, 2016; Глава 4, стр 215-321; Операционные усилители и их применение: 1. Бурбаева, Н. В. Основы		
--	--	--	--

	полупроводниковой электроники : учебное пособие / Н. В. Бурбаева. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2012. — 312 с. — ISBN 978-5-9221-1379-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/5261 (дата обращения: 08.08.2020). Глава 8, стр 171-321 Источники питания: 1. Опадчий, Ю. Ф. Аналоговая и цифровая электроника : полный курс : [учебник для вузов по специальности "Проектирование и технология радиоэлектронных средств"] / Ю. Ф. Опадчий, О. П. Глудкин, А. И. Гуров ; под ред. О. П. Глудкина. - 2-е изд., стер. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2016. - 768 с. : ил. - (Учебник для высших учебных заведений) Стр. 476-496: теория, типовые схемы, параметрические и компенсационные стабилизаторы.		
Работа в электронном курсе на платформе "Электронный ЮУрГУ". Просмотр контента. Просмотр видеоматериалов и презентаций по дисциплине	https://edu.susu.ru/course/view.php?id=143174	6	30

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	6	Текущий контроль	входной контрольный тест	0,5	5	Тест на понимание законов электротехники. Включает вопросы из курса "Теоретические основы электротехники". 10 вопросов, время тестирования 20 минут, 1 попытка. максимальная оценка 5 баллов, проходной балл-3.	экзамен
2	6	Текущий контроль	Задание "Запись в ЭБС Лань и подбор литературы"	0,25	1	1. Представить подтверждение регистрации в ЭБС Лань, путем прикрепления скриншота личной страницы. 2. Представить скриншот папки с литературой по электронике. Критерии оценивания: регистрация без перечня литературы - 0,5 баллов. Регистрация с подборкой	экзамен

						литературы по курсу - 1 балл.	
3	6	Лабораторная работа	Установка Multisim	0,25	1	1. Установить программу схемотехнического моделирования Multisim 10,12,14 или другую версию. 2. Прикрепить скриншот, подтверждающий установку данного ПО на вашем компьютере. На рабочем столе программы моделирования показать элементы или фрагмент схемы и измерительные приборы. Критерии оценивания - максимально - 1 балл.	экзамен
4	6	Текущий контроль	тест по теме "Пассивные элементы"	0,25	5	10 вопросов, каждый правильный ответ - 0,5 балла, максимальный балл - 5, проходной балл - 3, время теста - 20 минут, количество попыток - 2.	экзамен
5	6	Текущий контроль	Тест по свойствам полупроводников	0,25	5	0 вопросов, время тестирования 20 минут, разрешено 2 попытки, проходной балл-3, максимальный балл - 5.	экзамен
6	6	Лабораторная работа	Отчет по лабораторной работе "Исследование схем выпрямления"	1	3	Лабораторная работа "Исследование схем выпрямления" проводится в среде моделирования Multisim. Исходные файлы схем и шаблон отчета даны в курсе. Критерии оценивания по трем схемам: в каждой схеме наличие скриншотов со включенными приборами, наличие подписанных надписей, результаты расчетов и результаты измерений, вывод по свойствам схем. За каждую схему - 1 балл. Максимально -3 балла. При наличии ошибок по исследованию схемы, балл снижается до 0,5.	экзамен
7	6	Текущий контроль	Тест по теме "Диоды"	0,25	5	вопросов в тесте - 10, каждый правильный ответ - 0,5 балла, проходной балл - 3, максимальный балл - 5, время тестирования - 20 минут, число попыток - 2.	экзамен
8	6	Лабораторная работа	Отчет по лабораторной работе "Исследование биполярного транзистора"	1	3	Лабораторная работа по исследованию характеристик и параметров биполярного транзистора по схеме с ОЭ. проводится в среде моделирования Multisim. Файл шаблон отчета во вложенных файлах. Максимальная оценка - 3 балла. Представлять скриншоты схем с развернутыми измерительными инструментами. Не убирать	экзамен

						нумерацию подразделов. Фон осциллографа делать белым.	
9	6	Текущий контроль	Тест по биполярным транзисторам	0,15	15	В тесте 15 вопросов, цена правильного ответа - 1 балл. проходной балл - 8, время тестирования не ограничено, 1 попытка.	экзамен
10	6	Текущий контроль	Тест по полевым транзисторам	0,25	5	10 вопросов, время тестирования - 20 минут. Две попытки. Максимальный балл - 5. проходной балл - 3.	экзамен
11	6	Текущий контроль	Тест по теме "Тиристоры"	0,25	5	10 вопросов, время тестирования - 20 минут, проходной балл - 3, максимальный балл - 5. Количество попыток - 2	экзамен
12	6	Текущий контроль	Тест по теме "Фотоэлементы и оптические преобразователи"	0,25	5	Тест содержит 10 вопросов, время тестирования 20 минут, проходной балл - 3, максимальный балл - 5. число попыток 2.	экзамен
13	6	Лабораторная работа	Исследование параметров усилителя	1	3	Исследовать схему транзисторного усилителя по схеме, приведенной в файле 11.010. Представить отчет по схеме с исходными данными по вариантам. Максимальный балл - 3. Критерии оценивания: исследование основных параметров усилителя: коэффициентов усиления, частотного диапазона, наличие скриншотов (рисунков) правильное подписание рисунков, необходимые расчеты и измерения, наличие выводов.	экзамен
14	6	Текущий контроль	Тест по теории усилителей	0,25	5	10 вопросов, время тестирования не ограничено, одна попытка, проходной балл - 3, максимальный балл - 5.	экзамен
15	6	Лабораторная работа	Домашнее задание по схемам на базе операционных усилителей	1	4	Решить задачи и промоделировать согласно своим условиям 4 схемы на базе операционных усилителей по вариантам. Отчетный файл с решениями и скриншотами результатов моделирования прикрепить в задание. Критерии оценивания: Задача решена и промоделирована верно- 1 балл, есть ошибки, половина задания - 0,5 баллов. Максимальный балл-4.	экзамен
16	6	Текущий контроль	Тест по Источникам питания	0,25	15	Тест содержит 15 вопросов. Время прохождения теста - не ограничено, 1 попытка.	экзамен
17	6	Текущий контроль	тест по импульсной	0,25	10	10 вопросов, проходной балл - 6, время тестирования не ограничено,	экзамен

			технике			количество попыток - не ограничено.	
18	6	Промежуточная аттестация	Экзаменационный тест	-	40	Экзаменационный тест содержит 40 вопросов по всем разделам курса. 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) Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 % (35-40 баллов) Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 % (34-30 баллов) Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 % (29-24 баллов) Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 % (23 и менее баллов)	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. 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) Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %. Студент может повысить оценку за экзамен пройдя экзаменационный тест. Суммарная оценка формируется путем сложения баллов текущей аттестации и промежуточной аттестации	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	11	12	13	14	15	16	17	18

ОПК-4	Знает: основные базовые элементы электроники, физические основы работы полупроводниковой техники основные характеристики	+			++			+++	++	+	+								+
ОПК-4	Умеет: рассчитывать, моделировать и анализировать электронные схемы на базе полупроводниковой и интегральной схемотехники			+			+	+											
ОПК-4	Имеет практический опыт: моделирования электронных схем			+			+	+											
ПК-13	Знает: основные параметры электронных устройств в системах автоматики	+			+		++	+					+	+	+	+	+	+	+
ПК-13	Умеет: осуществлять выбор электронных блоков исходя их их функционального назначения												+		+	+	+	+	+
ПК-13	Имеет практический опыт: работы со справочной литературой, выбора элементной базы исходя из требований	+																	

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. 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
3. 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. Волович, Г. И. Схемотехника аналоговых и аналогово-цифровых электронных устройств / Г. И. Волович. - М. : ДМК Пресс, 2011. - 527 с.

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

1. Радио
2. Схемотехника
3. Радиоаматор

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Конспект лекций по дисциплине
2. Контрольное задание для студентов заочной формы обучения

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Конспект лекций по дисциплине

2. Контрольное задание для студентов заочной формы обучения

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная 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: 11.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Сергеев, Б. С. Введение в электронику : учебное пособие / Б. С. Сергеев, М. А. Оськина. — 2-е изд. — Екатеринбург : , 2018. — 127 с. — ISBN 978-5-94614-448-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/121350 (дата обращения: 11.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Бурбаева, Н. В. Сборник задач по полупроводниковой электронике : учебное пособие / Н. В. Бурбаева, Т. С. Днепровская. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2006. — 168 с. — ISBN 5-9221-0402-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/2126 (дата обращения: 11.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Князькова, Т. О. Аналоговая электроника. Сборник вопросов и задач : методические указания / Т. О. Князькова, О. И. Мисеюк. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. — 80 с. — ISBN 978-5-7038-4615-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/103277 (дата обращения: 11.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -Multisim(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Самостоятельная работа студента	207 (5)	компьютеры с выходом в Интернет
Практические занятия и семинары	205 (5)	Мультимедийный проектор

Лекции	321 (5)	Мультимедийный информационный модуль PolyVision
Лабораторные занятия	313 (5)	Программное обеспечение схемотехнического моделирования Multisim
Лабораторные занятия	110 (5)	Генераторы ГЗ-111, ГЗ-36, Осциллографы С1-68, С1-65.