

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Грובה Татьяна Александровна

Должность: и.о. декана факультета математики и компьютерных наук имени
профессора Н.И. Червякова

Дата подписания: 19.06.2026 15:33:13

Уникальный программный ключ:

bd39d4208aa94cf4422feb787c81619d42de79a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана факультета
математики и компьютерных
наук имени профессора
Н.И. Червякова
Грובה Т.А.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электроника и схемотехника

Специальность	10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем
Специализация	Анализ безопасности информационных систем
Год начала обучения	2026
Форма обучения	очная
Реализуется в семестре	5

Разработано

Ляхов А.В., - доцент кафедры
вычислительной математики и
кибернетики

Ставрополь 2026 г.

Цель и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование набора универсальных и общепрофессиональных компетенций будущего специалиста по специальности 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем

Задачи дисциплины:

- формирование необходимого минимума специальных теоретических и практических знаний, которые обеспечили бы возможность понимать и анализировать процессы в радиоэлектронных цепях систем обработки информации.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электроника и схемотехника» относится к дисциплинам обязательной части. Ее освоение происходит в 5 семестре.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ОПК-4 Способен Анализировать физическую сущность явлений и процессов, лежащих в основе функционирования микроэлектронной техники, применять основные физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности	ИД-1ОПК-4 Выделяет основные понятия, законы и модели механики, электричества и магнетизма, теории колебаний и волн, оптики, квантовой физики, твердого тела, статистической физики и термодинамики.	Предоставляет детальный отчет в котором применяет основные понятия, законы и модели механики, электричества и магнетизма, теории колебаний и волн, оптики, квантовой физики, твердого тела, статистической физики и термодинамики
	ИД-2ОПК-4 Применяет основные законы физики при решении задач профессиональной деятельности; способен проводить физический эксперимент и обрабатывать его результаты.	Предоставляет детальный отчет с полным пояснением, в котором применяет основные законы физики при решении задач профессиональной деятельности, а также проводит физический эксперимент и обрабатывает его результат
	ИД-3ОПК-4 Способен анализировать физическую сущность явлений и процессов, лежащих в основе функционирования микроэлектронной техники, применять основные физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности.	Предоставляет детальный отчет, где демонстрирует свою способность анализировать физическую сущность явлений и процессов, лежащих в основе функционирования микроэлектронной техники, применять основные физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности

4. Объем учебной дисциплины и формы контроля *

Объем занятий: всего: 5 з.е. 180 акад.ч.	ОФО, в акад. часах
Контактная работа:	
Лекции/из них практическая подготовка	36/0
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	54/0
Практических занятий/из них практическая подготовка	0
Самостоятельная работа	54
Формы контроля	
Экзамен 5 семестр	36
Зачет	-
Зачет с оценкой	-
Курсовая работа	нет

* Дисциплина предусматривает применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий

№	Раздел (тема) дисциплины и краткое содержание	Формируемые компетенции, индикаторы	очная форма				Формы текущего контроля успеваемости
			Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
	5 СЕМЕСТР						
1.	Физические основы ВАХ полупроводниковых диодов. Дисциплина охватывают фундаментальные принципы формирования токов в р-п-переходах, начиная с зонной теории полупроводников и механизмов генерации электронно-дырочных пар. Исследуются равновесные и неравновесные состояния перехода, включая формирование обеднённой области, контактную разность потенциалов и распределение зарядов. Основное внимание уделяется математическим моделям ВАХ: идеализированной зависимости Шокли, рекомбинационно-генерационным процессам, эффектам высокого уровня инжекции и влиянию последовательного сопротивления.	ОПК-4 ИД-1ОПК-4 ИД-2ОПК-4 ИД-3ОПК-4	2.00	-	4.0	2.00	Защита лабораторной работы

2.	Исследование статических вольт-амперных характеристик полупроводниковых диодов. Дисциплина включает экспериментальное и теоретическое изучение зависимости тока от приложенного напряжения в установившихся режимах. Основное внимание уделяется анализу прямой и обратной ветвей ВАХ р-п-перехода с учетом различных физических механизмов: диффузионной и дрейфовой составляющих тока, рекомбинации в области перехода, генерации носителей в обедненном слое. Рассматриваются методики измерений ВАХ с использованием прецизионных источников напряжения и микроамперметров, особенности снятия характеристик в различных температурных диапазонах. Теоретическая часть охватывает анализ отклонений реальных характеристик от идеальной модели Шокли, вызванных эффектами высокого уровня инжекции, омическими потерями в базе и эмиттере, поверхностной рекомбинацией.	ОПК-4 ИД-1ОПК-4 ИД-2ОПК-4 ИД-3ОПК-4	2.00	-	2.0	2.00	Защита лабораторной работы
3.	Характеристики и параметры биполярного транзистора. Дисциплина охватывают комплексное изучение статических и динамических свойств этих активных полупроводниковых приборов. Основное внимание уделяется анализу входных, выходных и переходных вольт-амперных характеристик в различных схемах включения (с общим эмиттером, базой и коллектором). Рассматриваются ключевые параметры: коэффициенты передачи тока (α, β), обратные токи переходов (I_{CBO}, I_{CEO}), предельные напряжения (U_{CB0}, U_{CE0}, U_{EB0}), частотные свойства (граничная частота усиления f_{α}, f_{β}) и температурные зависимости характеристик.	ОПК-4 ИД-1ОПК-4 ИД-2ОПК-4 ИД-3ОПК-4	2.00	-	4.0	4.00	Защита лабораторной работы

4.	Характеристики и параметры биполярного транзистора. Рассматриваются физические основы функционирования, включая механизмы инжекции, диффузии и экстракции носителей заряда, а также влияние конструкции прибора на его характеристики. Основное внимание уделяется статическим характеристикам в схемах с общим эмиттером, общей базой и общим коллектором, ключевым параметрам (коэффициенты передачи тока, предельные напряжения), динамическим свойствам (частотные характеристики, переходные процессы) и методам экспериментального исследования.	ОПК-4 ИД-1ОПК-4 ИД-2ОПК-4 ИД-3ОПК-4	2.00	-	2.0	4.00	Защита лабораторной работы
5.	Основные характеристики JFET-транзисторов. Дисциплина охватывает анализ их статических и динамических параметров. Основное внимание уделяется выходным (стоковым) характеристикам $I_D(U_{DS})$ при различных напряжениях затвор-исток и передаточным характеристикам $I_D(U_{GS})$, демонстрирующим зависимость тока стока от управляющего напряжения. Изучаются ключевые параметры: крутизна сток-затворной характеристики (g_m), внутреннее сопротивление (r_d), напряжение отсечки ($U_{GS(off)}$), максимальный ток стока (I_{DSS}) и их температурные зависимости. Особое внимание уделяется режимам работы: области насыщения (активный режим), омической области и пробоя, а также частотным свойствам, определяемым барьерными емкостями переходов.	ОПК-4 ИД-1ОПК-4 ИД-2ОПК-4 ИД-3ОПК-4	2.00	-	4.0	4.00	Защита лабораторной работы

6.	Характеристики и параметры полевых транзисторов с управляющим р-п-переходом. Полевые транзисторы с управляющим р-п-переходом (JFET) характеризуются выходными (I_D-U_{DS} при разных U_{GS}) и передаточными (I_D-U_{GS}) характеристиками, определяющими ключевые параметры: напряжение отсечки $U_{GS(off)}$, ток насыщения I_{DSS}, крутизну g_m и выходное сопротивление r_d. Изучаются три области работы (омическая, насыщения, пробоя), частотные свойства (граничная частота f_T, барьерные ёмкости C_{gs}, C_{gd}), температурные зависимости параметров и малосигнальная модель прибора.	ОПК-4 ИД-1ОПК-4 ИД-2ОПК-4 ИД-3ОПК-4	2.00	-	2.0	6.00	Защита лабораторной работы
7.	Физические принципы работы и статические характеристики полупроводниковых приборов. Дисциплина охватывает фундаментальные механизмы функционирования диодов, биполярных и полевых транзисторов. Основное внимание уделяется анализу вольт-амперных характеристик р-п-переходов, включая диффузионные и дрейфовые токи, рекомбинационно-генерационные процессы в обеднённой области. Для биполярных транзисторов рассматриваются статические характеристики в схемах ОЭ, ОБ и ОК, коэффициенты передачи тока, температурные зависимости параметров. В полевых транзисторах изучаются выходные и передаточные характеристики, параметры насыщения и отсечки, влияние конструктивных особенностей на крутизну и сопротивление канала. Особое внимание уделяется сравнительному анализу характеристик различных типов приборов, физическим ограничениям их параметров и методикам экспериментального исследования статических режимов работы.	ОПК-4 ИД-1ОПК-4 ИД-2ОПК-4 ИД-3ОПК-4	2.00	-	4.0	4.00	Защита лабораторной работы

8.	Характеристики и параметры полевых мдп-транзисторов с индуцированным каналом. Дисциплина включает комплексное изучение их статических и динамических свойств. Основное внимание уделяется выходным характеристикам (зависимость тока стока I_D от напряжения сток-исток U_{DS} при различных напряжениях затвор-исток U_{GS}) и передаточным характеристикам (I_D от U_{GS}), которые определяют ключевые параметры: пороговое напряжение U_{th}, крутизну сток-затворной характеристики g_m, выходное сопротивление r_{ds} в области насыщения. Исследуются три характерные области работы: подпороговая, линейная (триодная) и насыщения, а также влияние подложки на характеристики прибора через коэффициент обратной связи по подложке. Особое внимание уделяется емкостным параметрам (C_{gs}, C_{gd}, C_{ds}), частотным свойствам (граничная частота f_T) и переходным процессам.	ОПК-4 ИД-1ОПК-4 ИД-2ОПК-4 ИД-3ОПК-4	2.00	-	2.0	2.00	Защита лабораторной работы
9.	Принцип работы и статические характеристики каскада с ОЭ. Дисциплина включает изучение каскад с общим эмиттером (ОЭ) представляет собой базовую усилительную схему на биполярном транзисторе, где входной сигнал подаётся на базу, а выходной снимается с коллектора при общем эмиттере для входной и выходной цепей. Основные статические характеристики включают: входную зависимость тока базы I_B от напряжения U_{BE} при постоянном U_{CE}, выходную зависимость тока коллектора I_C от напряжения U_{CE} при различных токах базы, а также передаточную характеристику $I_C(I_B)$.	ОПК-4 ИД-1ОПК-4 ИД-2ОПК-4 ИД-3ОПК-4	2.00	-	4.0	2.00	Защита лабораторной работы

10.	Усилители на биполярных транзисторах. Каскад с общим эмиттером. Дисциплина включает изучение каскада с общим эмиттером (ОЭ), который представляет собой базовую усилительную схему на биполярном транзисторе, обеспечивающую одновременное усиление по напряжению (50-500 раз) и току ($\beta=20-200$), что даёт высокий коэффициент усиления мощности. Входной сигнал подаётся на базу относительно эмиттера, вызывая изменение тока коллектора, при этом выходной сигнал снимается с коллектора и инвертируется по фазе на 180°. Характеризуется входным сопротивлением 1-5 кОм и выходным 20-50 кОм, при этом частотные свойства определяются нижней граничной частотой (зависящей от разделительных ёмкостей) и верхней (ограниченной f_β транзистора).	ОПК-4 ИД-1ОПК-4 ИД-2ОПК-4 ИД-3ОПК-4	2.00	-	2.0	2.00	Защита лабораторной работы
-----	---	--	------	---	-----	------	----------------------------

11.	Усилители на JFET и МДП-транзисторах с индуцированным каналом. Дисциплина включает изучение силовых каскадов на полевых транзисторах (JFET и MOSFET с индуцированным каналом) исследуются через их принцип действия: JFET функционирует в режиме обеднения, обладая высоким входным сопротивлением, тогда как MOSFET требует превышения порогового напряжения для работы в режиме обогащения. Анализируются вольт-амперные характеристики (выходные и передаточные), ключевые параметры (крутизна g_m, входное и выходное сопротивления, частотные свойства) и базовые схемы включения - с общим истоком (обеспечивающая максимальное усиление напряжения), общим стоком (режим повторителя) и общим затвором (для согласования импедансов). Практическое применение рассматривается в контексте проектирования малошумящих входных каскадов, ВЧ-усилителей и КМОП-схем, с акцентом на вопросы температурной стабильности и оптимизации параметров усилителей, что формирует системное представление о возможностях и ограничениях полевых транзисторных усилителей.	ОПК-4 ИД-1ОПК-4 ИД-2ОПК-4 ИД-3ОПК-4	2.00	-	4.0	2.00	Защита лабораторной работы
-----	--	--	------	---	-----	------	----------------------------

12.	Исследование усилителей на полевых транзисторах. Исследование усилителей на полевых транзисторах включает анализ их работы, характеристик и применения, начиная с физических принципов функционирования JFET (управление током через р-п-переход) и MOSFET с индуцированным каналом (формирование проводящего канала при превышении порогового напряжения). Изучаются статические характеристики: выходные $I_D(U_{DS})$ и передаточные $I_D(U_{GS})$ зависимости, методы определения рабочей точки. Основное внимание уделяется трем базовым схемам включения: каскаду с общим истоком (основная усилительная конфигурация), истоковому повторителю (для согласования сопротивлений) и схеме с общим затвором (для ВЧ-применений). Рассматриваются ключевые параметры: крутизна, входное/выходное сопротивления, частотные характеристики, а также практические аспекты проектирования усилителей, включая температурную стабильность, нелинейные искажения и методы их компенсации. Особое место занимает применение полевых транзисторов в маломощных входных каскадах, операционных усилителях и ВЧ-устройствах, где их высокое входное сопротивление и хорошие частотные свойства особенно востребованы.	ОПК-4 ИД-1ОПК-4 ИД-2ОПК-4 ИД-3ОПК-4	2.00	-	2.0	2.00	Защита лабораторной работы
-----	--	--	------	---	-----	------	----------------------------

13.	Основы работы и статические характеристики. Основы работы и статические характеристики электронных компонентов охватывают фундаментальные принципы функционирования полупроводниковых приборов и анализ их параметров в установившихся режимах. Исследуются физические процессы в р-п-переходах, биполярных и полевых транзисторах, включая механизмы инжекции, диффузии и дрейфа носителей заряда. Основное внимание уделяется построению и анализу вольт-амперных характеристик: для диодов изучаются прямая и обратная ветви ВАХ с учетом явлений насыщения и пробоя; для биполярных транзисторов рассматриваются семейства входных и выходных характеристик в схемах с ОЭ, ОБ и ОК; для полевых транзисторов анализируются стоковые и передаточные характеристики. Особое значение придается определению ключевых статических параметров: сопротивлений, коэффициентов передачи, пороговых напряжений и токов утечки, а также их температурных зависимостей. Методика исследований включает как теоретический анализ математических моделей (уравнение Шокли, модели Эберса-Молла), так и практические измерения характеристик с использованием лабораторного оборудования, что позволяет получить комплексное представление о рабочих режимах электронных компонентов и факторах, влияющих на их статические параметры.	ОПК-4 ИД-1ОПК-4 ИД-2ОПК-4 ИД-3ОПК-4	2.00	-	4.0	4.00	Защита лабораторной работы
-----	--	--	------	---	-----	------	-----------------------------------

14.	Исследование дифференциального каскада на биполярных транзисторах. Дисциплина включает изучение его структуры, принципа работы и ключевых характеристик. Основное внимание уделяется анализу симметричной схемы с двумя транзисторами, работающими в режиме малого сигнала, где входные сигналы подаются на базы, а выходные снимаются с коллекторов. Рассматриваются режимы работы: дифференциальный (подача противофазных сигналов) и синфазный (подача одинаковых сигналов), а также их влияние на коэффициент усиления. Изучаются параметры: дифференциальное усиление (A_d), синфазное усиление (A_c) и коэффициент ослабления синфазного сигнала (CMRR). Особое внимание уделяется роли токового зеркала в цепи эмиттеров для стабилизации рабочей точки и улучшения характеристик. Анализируются частотные свойства, нелинейные искажения и температурная стабильность каскада. Практическая часть включает моделирование и экспериментальное исследование характеристик дифференциального усилителя, что позволяет оценить его преимущества: высокую стабильность, хорошее подавление синфазных помех и широкое применение в операционных усилителях и аналоговых схемах.	ОПК-4 ИД-1ОПК-4 ИД-2ОПК-4 ИД-3ОПК-4	2.00	-	2.0	2.00	Защита лабораторной работы
-----	---	--	------	---	-----	------	----------------------------

15.	Исследование линейных устройств на операционных усилителях. Дисциплина охватывает анализ базовых схем включения ОУ и их рабочих характеристик. Основное внимание уделяется трем ключевым конфигурациям: инвертирующему и неинвертирующему усилителю, а также дифференциальному усилителю, с изучением их передаточных характеристик, коэффициентов усиления и входных/выходных сопротивлений. Подробно рассматриваются принципы работы в линейном режиме (с отрицательной обратной связью), включая идеализацию параметров ОУ (бесконечный коэффициент усиления, нулевые входные токи) и учет реальных ограничений (конечное усиление, дрейф нуля, частотные свойства). Исследуются специализированные схемы: суммирующие усилители, интеграторы/дифференциаторы, инструментальные усилители и активные фильтры, с анализом их передаточных функций. Практическая часть включает расчет параметров схем, моделирование их характеристик и экспериментальное исследование реальных устройств, что позволяет оценить влияние неидеальностей ОУ (ограниченной скорости нарастания, шумов, входных токов смещения) на работу схем в различных применениях - от прецизионных измерительных систем до аналоговых вычислительных устройств.	ОПК-4 ИД-1ОПК-4 ИД-2ОПК-4 ИД-3ОПК-4	2.00	-	2.0	2.00	Защита лабораторной работы
-----	---	--	------	---	-----	------	----------------------------

16.	Исследование триггеров. Дисциплина охватывает изучение базовых типов (RS-, D-, T-, JK-триггеры) и их характеристик как ключевых элементов цифровых устройств памяти. Основное внимание уделяется принципам работы, таблицам истинности и временным диаграммам переключения для каждого типа триггеров, включая анализ синхронных и асинхронных вариантов с различными видами тактирования (статическое, динамическое, по фронту/уровню). Рассматриваются схемотехнические реализации на логических элементах (И-НЕ, ИЛИ-НЕ) и особенности их функционирования: условия возникновения неопределенных состояний (для RS-триггера), эффект прозрачности (для D-триггера), особенности счетного режима (T-триггер) и универсальность (JK-триггер). Особое внимание уделяется параметрам быстродействия (время установления, задержка распространения) и устойчивости к помехам, а также практическим аспектам применения триггеров в регистрах, счетчиках и конечных автоматах, включая методы проектирования и диагностики триггерных схем в составе цифровых устройств.	ОПК-4 ИД-1ОПК-4 ИД-2ОПК-4 ИД-3ОПК-4	2.00	-	4.0	2.00	Защита лабораторной работы
-----	--	--	------	---	-----	------	----------------------------

17.	Исследование счетчиков. Дисциплина охватывает анализ цифровых устройств для подсчета импульсов, включая изучение их классификации (синхронные/асинхронные), принципов построения (на основе триггеров) и рабочих характеристик. Основное внимание уделяется двоичным, десятичным и реверсивным счетчикам с различными модулями счета (2^n, 10, произвольные), их временным диаграммам работы и способам переключения между состояниями. Рассматриваются схемотехнические реализации на базе Т- и D-триггеров с логическими элементами, особенности распространения сигналов в асинхронных каскадах (задержки накопления) и методы синхронизации в быстродействующих счетчиках. Особое внимание уделяется параметрам быстродействия (максимальная частота счета), нагрузочной способности и способам управления (сброс, загрузка, разрешение счета), а также практическому применению в делителях частоты, цифровых таймерах и системах обработки данных, включая методы проектирования сложных счетных устройств с каскадированием и программируемыми коэффициентами деления.	ОПК-4 ИД-1ОПК-4 ИД-2ОПК-4 ИД-3ОПК-4	2.00	-	2.0	6.00	Защита лабораторной работы
-----	---	--	------	---	-----	------	----------------------------

18.	Исследование регистров. Дисциплина охватывает изучение цифровых устройств для приема, хранения и передачи данных, включая их основные типы: параллельные (для одновременной загрузки всех разрядов), последовательные (сдвиговые для поразрядного ввода/вывода) и универсальные (комбинирующие оба режима). Анализируются схемотехнические реализации на базе D-триггеров с дополнительными логическими элементами, обеспечивающими различные функции: синхронную/асинхронную загрузку, сдвиг влево/вправо, хранение и преобразование форматов данных. Особое внимание уделяется временным параметрам (задержкам установления, времени удержания), способам каскадирования для увеличения разрядности и применению в вычислительных системах: для организации стеков памяти, буферизации данных, последовательно-параллельного преобразования и реализации цифровых фильтров, включая методы диагностики и оптимизации регистровых структур в составе процессоров и специализированных микросхем.	ОПК-4 ИД-1ОПК-4 ИД-2ОПК-4 ИД-3ОПК-4	2.00	-	4.0	2.00	Защита лабораторной работы
	ИТОГО за 5 семестр		36.00	-	54.00	54.00	
	ИТОГО		36.00	-	54.00	54.00	

6. Фонд оценочных средств по дисциплине

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием индикаторов. ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (включаются в методические указания по тем видам работ, которые предусмотрены учебным планом и предусматривают оценку сформированности компетенций);
- типовые оценочные средства, необходимые для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенций.

ФОС является приложением к данной программе дисциплины.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина «Электроника и схемотехника» построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически завершённый раздел.

Теоретический материал посвящён рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.

Лабораторные работы направлены на приобретение опыта практической работы в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1.1. Перечень основной литературы:

1. Миленина, С. А. Электротехника, электроника и схемотехника : учебник для вузов / С. А. Миленина, Н. К. Миленин ; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 450 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19750-1.
2. Миленина, С. А. Электроника и схемотехника : учебник и практикум для вузов / С. А. Миленина ; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 277 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19817-1.
3. Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств. Интегральные схемы : учебник для вузов / под редакцией Ю. В. Гуляева. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 460 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03170-6.
4. Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / О. П. Новожилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 382 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03513-1.
5. Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / О. П. Новожилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 421 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03515-5.

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Алехин, В. А. Электротехника, электроника и схемотехника. Лабораторный практикум в облачной среде схемотехнического проектирования TINACloud : учебное пособие / В. А. Алехин. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2022. — 216 с. — ISBN 978-5-9912-0631-0.
2. Алехин В. А. Электроника и схемотехника. Конспект лекций с использованием компьютерного моделирования в среде «Tina-Ti» : мультимедийное электронное учебное пособие / Алехин В. А. - Вузовское образование, 2017. - ISBN 978-5-4487-0002-6.
3. Электроника и схемотехника. Лабораторный практикум : учебное пособие / А. Ю. Гришенцев, В. А. Горошков, С. А. Арустамов, А. Г. Коробейников. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2024. — 111 с.
4. Миловзоров, О. В. Основы электроники : учебник для среднего профессионального образования / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 397 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19968-0.
5. Савиных В. Л. Электроника и схемотехника : методические указания к лабораторным работам / Савиных В. Л. - Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2020.

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине "Электроника и схемотехника" (электронный ресурс) – Ставрополь, СКФУ, 2026.
2. Методические указания по организации и проведению самостоятельной работы по дисциплине " Электроника и схемотехника" (электронный ресурс) – Ставрополь, СКФУ, 2026.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://el.ncfu.ru/> – система управления обучением ФГАОУ ВО СКФУ. Дистанционная поддержка дисциплины «Электроника и схемотехника»
2. <http://www.un.org> - Сайт ООН Информационно-коммуникационные технологии
3. <http://www.intuit.ru> – Интернет-Университет Компьютерных технологий.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

На лабораторных занятиях студенты представляют презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационные справочные системы:

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

1	КонсультантПлюс - http://www.consultant.ru/
---	---

Программное обеспечение:

1.	Альт Рабочая станция 10
2.	Альт Рабочая станция К
3.	Альт «Сервер»

4.	Пакет офисных программ - Р7-Офис
----	----------------------------------

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: ноутбук, проектор. Учебно-наглядные пособия в виде тематических презентаций, соответствующих рабочим программам дисциплин.
Лабораторные ¹ занятия	Помещения для проведения лабораторных и практических работ (компьютерные классы), оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и возможностью доступа к электронной информационно-образовательной среде университета
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и возможностью доступа к электронной информационно-образовательной среде университета

11. Особенности освоения дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины обеспечивается:

- 1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
 - письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
 - специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
 - индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
 - при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;
- 2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

¹ Перечень лабораторий используемых в учебном процессе представлен <https://www.ncfu.ru/sveden/objects/>

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

12. Особенности реализации дисциплины с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения

Согласно части 1 статьи 16 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» под *электронным обучением* понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников. Под *дистанционными образовательными технологиями* понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Реализация дисциплины может быть осуществлена с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично. Компоненты УМК дисциплины (рабочая программа дисциплины, оценочные и методические материалы, формы аттестации), реализуемой с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, содержат указание на их использование.

При организации образовательной деятельности с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения могут предусматриваться асинхронный и синхронный способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения в расписании по дисциплине указываются:

способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (ВКС-видеоконференцсвязь, ЭТ – электронное тестирование);

ссылки на электронную информационно-образовательную среду СКФУ, на образовательные платформы и ресурсы иных организаций, к которым предоставляется открытый доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет»;

для синхронного обучения - время проведения онлайн-занятий и преподаватели;

для асинхронного обучения - авторы онлайн-курсов.

При организации промежуточной аттестации с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения используются Методические рекомендации по применению технических средств, обеспечивающих объективность результатов при проведении промежуточной и государственной итоговой аттестации по

образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры с применением дистанционных образовательных технологий (Письмо Минобрнауки России от 07.12.2020 г. № МН-19/1573-АН "О направлении методических рекомендаций").

Реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий осуществляется с использованием электронной информационно-образовательной среды СКФУ, к которой обеспечен доступ обучающихся через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», или с использованием ресурсов иных организаций, в том числе платформ, предоставляющих сервисы для проведения видеоконференций, онлайн-встреч и дистанционного обучения (МТС-Линк), а также с использованием возможностей социальных сетей для осуществления коммуникации обучающихся и преподавателей.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, реализуемой с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, включает представленные в электронном виде рабочую программу, учебно-методические пособия или курс лекций, методические указания к выполнению различных видов учебной деятельности обучающихся, предусмотренных дисциплиной, и прочие учебно-методические материалы, размещенные в информационно-образовательной среде СКФУ.