

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СИСТЕМ

Фонд оценочных средств  
для проведения текущего контроля  
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

**ЭЛЕКТРОНИКА И СХЕМОТЕХНИКА**

Специальность и специализация  
10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем. Безопасность  
открытых информационных систем

Год набора на ОПОП  
2025

Форма обучения  
очная

Владивосток 2025

## 1 Перечень формируемых компетенций

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем» (ИБ)	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	ОПК-4.2к : применяет основные законы физики при решении задач профессиональной деятельности; проводит физический эксперимент и обрабатывать его результаты.
	ОПК-9 : Способен решать задачи профессиональной деятельности с учетом текущего состояния и тенденций развития информационных технологий, средств технической защиты информации, сетей и систем передачи информации	ОПК-9.3к : оценивает работоспособность сетевых проектов; исследует характеристики сетевой активности созданных проектов

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

## 2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

**Компетенция 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»

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Критерии оценивания результатов обучения
	Код ре- з- та	Тип ре- з- та	Результат	
ОПК-4.2к : применяет основные законы физики при решении задач профессиональной деятельности; проводит физический эксперимент и обрабатывать его результаты.	RД 1	Знанье	принципов работы элементов современной радиоэлектронной аппаратуры и физических процессов, протекающих в них	знание принципов работы элементов современной радиоэлектронной аппаратуры
	RД 2	Умение	применять знания в области электроники и схемотехники в сфере профессиональной деятельности, анализировать физические явления и процессы радиоэлектронных систем для решения профессиональных задач	применение знаний в области электроники и схемотехники в сфере профессиональной деятельности, анализ физических явлений и процессов в радиоэлектронных системах при решении профессиональных задач

ОПК-4.3к : анализирует физическую сущность явлений и процессы, лежащих в основе функционирования микроэлектронной техники, применять основные физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности	РД 1	Знание	принципов работы элементов современной радиоэлектронной аппаратуры и физических процессов, протекающих в них	знание принципов работы элементов современной радиоэлектронной аппаратуры
	РД 3	Умение	работать с современной элементной базой электронной аппаратуры, использовать стандартные методы и средства проектирования цифровых узлов и устройств, в том числе для средств защиты информации	работа с современной элементной базой электронной аппаратуры, использование стандартизованных методов и средств проектирования цифровых узлов и устройств, в том числе для средств защиты информации

**Компетенция ОПК-9 «Способен решать задачи профессиональной деятельности с учетом текущего состояния и тенденций развития информационных технологий, средств технической защиты информации, сетей и систем передачи информации»**

Таблица 2.2 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Критерии оценивания результатов обучения
	Код результата	Тип результата	Результат	
ОПК-9.3к : оценивает работоспособность сетевых проектов ; исследует характеристики сетевой активности созданных проектов	РД 4	Навык	владения методами расчета базовых радиоэлектронных схем, владения методами машинного анализа аналоговых и цифровых элементов и узлов радиоэлектронной аппаратуры, чтения электронных схем, использование измерительного оборудования при экспериментальном исследовании электронной аппаратуры, оценки быстродействия и оптимизация работы электронных схем на базе современной элементной базы, расчета параметров элементов радиотехнических цепей	владение методами расчета базовых радиоэлектронных схем, владение методами машинного анализа аналоговых и цифровых элементов и узлов радиоэлектронной аппаратуры, чтение электронных схем, использование измерительного оборудования при экспериментальном исследовании электронной аппаратуры, оценивание быстродействия и оптимизация работы электронных схем на базе современной элементной базы, расчет параметров элементов радиотехнических цепей
	РД 5	Навык	владения экспериментальным и методами анализа радиоэлектронных схем	владение экспериментальным и методами анализа радиоэлектронных схем
	РД 6	Знание	основ схемотехники, методов анализа и синтеза электронных схем, методов настройки радиоэлектронных узлов, типовых схемотехнических решений основных узлов и блоков электронной аппаратуры	знание основ схемотехники, методов анализа и синтеза электронных схем, методов настройки радиоэлектронных узлов, типовых схемотехнических решений основных узлов и блоков электронной аппаратуры

Таблица заполняется в соответствии с разделом 1 Рабочей программы дисциплины (модуля).

### 3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

Контролируемые планируемые результаты обучения	Контролируемые темы дисциплины	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС	
		Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Очная форма обучения			
РД1	Знание : принципов работы элементов современной радиоэлектронной аппаратуры и физических процессов, протекающих в них	1.1. Введение	Лабораторная работа
			Экзамен в устной форме
		1.2. Линейные цепи	Тест
			Экзамен в устной форме
		1.3. Полупроводниковые приборы	Лабораторная работа
			Экзамен в устной форме
		1.4. Транзисторы	Тест
			Экзамен в устной форме
		1.5. Электронные усилители	Лабораторная работа
			Экзамен в устной форме
		1.6. Усилители	Тест
			Экзамен в устной форме
		1.7. Интегральные полупроводниковые схемы	Лабораторная работа
			Экзамен в устной форме
		1.8. Источники вторичного питания (ИВП)	Тест
			Экзамен в устной форме
РД2	Умение : применять знания в области электроники и схемотехники в сфере профессиональной деятельности, анализировать физические явления и процессы радиоэлектро	1.1. Введение	Лабораторная работа
			Экзамен в устной форме
		1.2. Линейные цепи	Тест
		Лабораторная работа	Экзамен в устной форме

	нных систем для решения профессиональных задач		Тест	Экзамен в устной форме
	1.3. Полупроводниковые приборы	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме	
		Тест	Экзамен в устной форме	
	1.4. Транзисторы	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме	
		Тест	Экзамен в устной форме	
	1.5. Электронные усилители	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме	
		Тест	Экзамен в устной форме	
	1.6. Усилители	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме	
		Тест	Экзамен в устной форме	
	1.7. Интегральные полупроводниковые схемы	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме	
		Тест	Экзамен в устной форме	
	1.8. Источники вторичного питания (ИВП)	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме	
		Тест	Экзамен в устной форме	
	2.1. Основные понятия теории электрических цепей	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме	
		Тест	Экзамен в устной форме	
	2.2. Электрические цепи при гармоническом воздействии. Анализ цепей в частотной области	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме	
		Тест	Экзамен в устной форме	
	2.3. Сложные электрические цепи	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме	
		Тест	Экзамен в устной форме	
	2.4. Четырехполюсники и фильтры. Цепи с распределенными параметрами	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме	
		Тест	Экзамен в устной форме	
	2.5. Радиотехнические сигналы и их спектры. Элементы статистической радиотехники. Воздействие сигналов на линейные электрические цепи	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме	
		Тест	Экзамен в устной форме	

		2.6. Полупроводниковые приборы. Диоды	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		2.7. Биполярные транзисторы. Параметры полупроводниковых приборов	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		2.8. Полевые транзисторы. Параметры полупроводниковых приборов	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		2.9. Усилители. Основные каскады усилителей. Обратная связь	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		2.10. Интегральные схемы. Элементы интегральных схем. Дифференциальный усилитель. Операционные усилители	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		2.11. Схемотехника устройств на аналоговых интегральных микросхемах	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		2.12. Аналоговые переносчики сигналов. Нелинейное и параметрическое преобразование сигналов. Модуляция и демодуляция. Преобразование частоты	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		2.13. Генераторы колебаний	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		2.14. Импульсные и цифровые устройства. Логические элементы цифровых устройств	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		2.15. Триггеры. Компьютеры. Мультивибраторы	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		2.16. Цифровая обработка сигналов. Аналоговые, дискретные и цифровые сигналы. Аналогово-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
			Лабораторная работа	Экзамен в устной форме

		2.17. Быстрые преобразования. Цифровые фильтры	Тест	Экзамен в устной форме
		2.18. Моделирование электронных устройств с использованием программ схемотехнического анализа	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
РДЗ	Умение : работать с современной элементной базой электронной аппаратуры, использовать стандартные методы и средства проектирования цифровых узлов и устройств, в том числе для средств защиты информации	1.1. Введение	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		1.2. Линейные цепи	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		1.3. Полупроводниковые приборы	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		1.4. Транзисторы	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		1.5. Электронные усилители	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		1.6. Усилители	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		1.7. Интегральные полупроводниковые схемы	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		1.8. Источники вторичного питания (ИВП)	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		2.1. Основные понятия теории электрических цепей	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		2.2. Электрические цепи при гармоническом воздействии. Анализ цепей в частотной области	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме

		2.3. Сложные электрические цепи	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		2.4. Четырехполюсники и фильтры. Цепи с распределенными параметрами	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		2.5. Радиотехнические сигналы и их спектры. Элементы статистической радиотехники. Воздействие сигналов на линейные электрические цепи	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		2.6. Полупроводниковые приборы. Диоды	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		2.7. Биполярные транзисторы. Параметры полупроводниковых приборов	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		2.8. Полевые транзисторы. Параметры полупроводниковых приборов	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		2.9. Усилители. Основные каскады усилителей. Обратная связь	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		2.10. Интегральные схемы. Элементы интегральных схем. Дифференциальный усилитель. Операционные усилители	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		2.11. Схемотехника устройств на аналоговых интегральных микросхемах	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		2.12. Аналоговые переножители сигналов. Нелинейное и параметрическое преобразование сигналов. Модуляция и демодуляция. Преобразование частоты	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		2.13. Генераторы колебаний	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		2.14. Импульсные и цифровые устройства. Логика	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме

		ческие элементы цифровых устройств	Тест	Экзамен в устной форме
		2.15. Триггеры. Компарты. Мультивибраторы	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		2.16. Цифровая обработка сигналов. Аналоговые, дискретные и цифровые сигналы. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		2.17. Быстрые преобразования. Цифровые фильтры	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		2.18. Моделирование электронных устройств с использованием программ схемотехнического анализа	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
РД4	Навык : владения методами расчета базовых радиоэлектронных схем, владения методами машинного анализа аналоговых и цифровых элементов и узлов радиоэлектронной аппаратуры, чтения электронных схем, использования измерительного оборудования при экспериментальном исследовании электронной аппаратуры, оценки быстродействия и оптимизации работы электронных схем на базе современной элементной базы, расчета параметров элементов радиотехнических цепей	1.1. Введение	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		1.2. Линейные цепи	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		1.3. Полупроводниковые приборы	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		1.4. Транзисторы	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		1.5. Электронные усилители	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		1.6. Усилители	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		1.7. Интегральные полупроводниковые схемы	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме

		1.8. Источники вторичного питания (ИВП)	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		2.1. Основные понятия теории электрических цепей	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		2.2. Электрические цепи при гармоническом воздействии. Анализ цепей в частотной области	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		2.3. Сложные электрические цепи	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		2.4. Четырехполюсники и фильтры. Цепи с распределенными параметрами	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		2.5. Радиотехнические сигналы и их спектры. Элементы статистической радиотехники. Воздействие сигналов на линейные электрические цепи	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		2.6. Полупроводниковые приборы. Диоды	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		2.7. Биполярные транзисторы. Параметры полупроводниковых приборов	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		2.8. Полевые транзисторы. Параметры полупроводниковых приборов	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		2.9. Усилители. Основные каскады усилителей. Обратная связь	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		2.10. Интегральные схемы. Элементы интегральных схем. Дифференциальный усилитель. Операционные усилители	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		2.11. Схемотехника устройств на аналоговых ин	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме

		тегральных микросхем	Тест	Экзамен в устной форме
		2.12. Аналоговые перемножители сигналов. Нелинейное и параметрическое преобразование сигналов. Модуляция и демодуляция. Преобразование частоты	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		2.13. Генераторы колебаний	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		2.14. Импульсные и цифровые устройства. Логические элементы цифровых устройств	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		2.15. Триггеры. Компьютеры. Мультивибраторы	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		2.16. Цифровая обработка сигналов. Аналоговые, дискретные и цифровые сигналы. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		2.17. Быстрые преобразования. Цифровые фильтры	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		2.18. Моделирование электронных устройств с использованием программ схемотехнического анализа	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
РД5	Навык : владения экспериментальными методами и анализа радиоэлектронных схем	1.1. Введение	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		1.2. Линейные цепи	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		1.3. Полупроводниковые приборы	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		1.4. Транзисторы	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме

		1.5. Электронные усилители	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		1.6. Усилители	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		1.7. Интегральные полупроводниковые схемы	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		1.8. Источники вторичного питания (ИВП)	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		2.1. Основные понятия теории электрических цепей	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		2.2. Электрические цепи при гармоническом воздействии. Анализ цепей в частотной области	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		2.3. Сложные электрические цепи	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		2.4. Четырехполюсники и фильтры. Цепи с распределенными параметрами	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		2.5. Радиотехнические сигналы и их спектры. Элементы статистической радиотехники. Воздействие сигналов на линейные электрические цепи	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		2.6. Полупроводниковые приборы. Диоды	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		2.7. Биполярные транзисторы. Параметры полупроводниковых приборов	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
			Лабораторная работа	Экзамен в устной форме

		2.8. Полевые транзисторы. Параметры полупроводниковых приборов	Тест	Экзамен в устной форме
		2.9. Усилители. Основные каскады усилителей. Обратная связь	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		2.10. Интегральные схемы. Элементы интегральных схем. Дифференциальный усилитель. Операционные усилители	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		2.11. Схемотехника устройств на аналоговых интегральных микросхемах	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		2.12. Аналоговые переносчики сигналов. Нелинейное и параметрическое преобразование сигналов. Модуляция и демодуляция. Преобразование частоты	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		2.13. Генераторы колебаний	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		2.14. Импульсные и цифровые устройства. Логические элементы цифровых устройств	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		2.15. Триггеры. Компьютеры. Мультивибраторы	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		2.16. Цифровая обработка сигналов. Аналоговые, дискретные и цифровые сигналы. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		2.17. Быстрые преобразования. Цифровые фильтры	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		2.18. Моделирование электронных устройств с использованием программ схемотехнического анализа	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
РД6	Знание : основ схемотехники, методов анализа и		Лабораторная работа	Экзамен в устной форме

	<p>синтеза электронных схем, методов настройки радиоэлектронных узлов, типовых схемотехнических решений основных узлов и блоков электронной аппаратуры</p>	2.1. Основные понятия теории электрических цепей	Тест	Экзамен в устной форме
		2.2. Электрические цепи при гармоническом воздействии. Анализ цепей в частотной области	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
		2.3. Сложные электрические цепи	Тест	Экзамен в устной форме
		2.4. Четырехполюсники и фильтры. Цепи с распределенными параметрами	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
		2.5. Радиотехнические сигналы и их спектры. Элементы статистической радиотехники. Воздействие сигналов на линейные электрические цепи	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
		2.6. Полупроводниковые приборы. Диоды	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
		2.7. Биполярные транзисторы. Параметры полупроводниковых приборов	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
		2.8. Полевые транзисторы. Параметры полупроводниковых приборов	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
		2.9. Усилители. Основные каскады усилителей. Обратная связь	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
		2.10. Интегральные схемы. Элементы интегральных схем. Дифференциальный усилитель. Операционные усилители	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
		2.11. Схемотехника устройств на аналоговых интегральных микросхемах	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
		2.12. Аналоговые переножители сигналов. Нелинейное и параметрическое преобразование сигналов. Модуляция и демодуляция	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме

		одуляция. Преобразование частоты		
		2.13. Генераторы колебаний	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		2.14. Импульсные и цифровые устройства. Логические элементы цифровых устройств	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		2.15. Триггеры. Компьютеры. Мультивибраторы	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		2.16. Цифровая обработка сигналов. Аналоговые, дискретные и цифровые сигналы. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		2.17. Быстрые преобразования. Цифровые фильтры	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме
		2.18. Моделирование электронных устройств с использованием программ схемотехнического анализа	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Тест	Экзамен в устной форме

#### 4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

Распределение баллов по видам учебной деятельности в 4-м семестре

Вид учебной деятельности	Оценочное средство			
	Тест 1-5	Лабораторная работа	Экзамен	Итого
Лекционные занятия	30			30
Лабораторные занятия		50		50
Промежуточная аттестация			20	20
Итого	30	50	20	100

Распределение баллов по видам учебной деятельности в 5-м семестре

Вид учебной деятельности	Оценочное средство			
	Тест 1-5	Лабораторная работа	Экзамен	Итого
Лекционные занятия	30			30
Лабораторные занятия		50		50

Промежуточная аттестация			20	20
Итого	30	50	20	100

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

Сумма баллов по дисциплине	Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенции
от 91 до 100	«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умеет применять их в ситуациях повышенной сложности.
от 76 до 90	«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
от 61 до 75	«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
от 41 до 60	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.
от 0 до 40	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.

## 5 Примерные оценочные средства

### 5.1 Примеры тестовых заданий

#### Пример тестовых заданий на 4-й семестр.

**1.** К источнику постоянной ЭДС  $E=240$  В с внутренним сопротивлением  $r = 5$  Ом подключена нагрузка с сопротивлением  $R = 235$  Ом. Определить ток и напряжение на нагрузке.

А) 1А, 235 В

Б) 2А, 235В

В) 10А, 23,5В

Г) 1кА, 2350В

**2.** К источнику тока силой  $J=100$  мА и внутренним сопротивлением  $r=1$  кОм подключена нагрузка с сопротивлением  $R=1,001$  Ом. Определить ток и напряжение на нагрузке.

А) 1 А, 1В

Б) 2А, 1В

В) 0,1 мА, 0,1 В

Г) 1mA, 0,25 В

3. Определить эквивалентное сопротивление параллельного соединения трех резисторов  $R_1=5$  кОм,  $R_2=2,5$  кОм,  $R_3=5$  кОм.

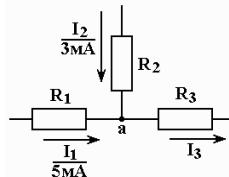
А) 125 кОм

Б) 1 См

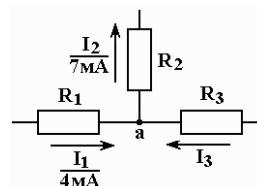
В) 0,125 мСм

Г) 1,25 кОм

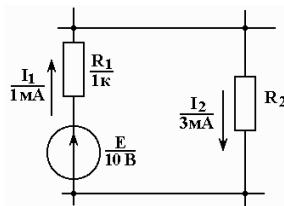
4. Определить ток  $I_3$  в электрической цепи, приведенной на рисунке.



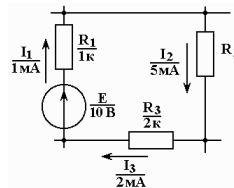
5. Определить ток  $I_3$  в электрической цепи, приведенной на рисунке.



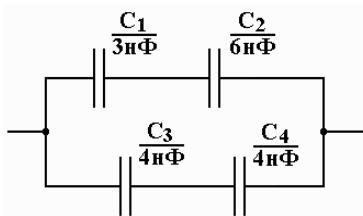
6. Определите величину резистора  $R_2$  в электрической цепи, приведенной на рисунке.



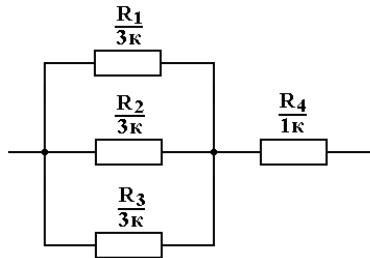
7. Определите величину резистора  $R_2$  в электрической цепи, приведенной на рисунке.



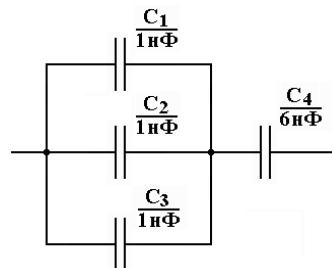
8. Определить эквивалентную емкость цепи, приведенной на рисунке.



9. Определить эквивалентное сопротивление электрической цепи, приведенной на рисунке.



10. Определить эквивалентную емкость электрической цепи, приведенной на рисунке.



#### Краткие методические указания

Тестовые задания состоят из вопроса и нескольких вариантов ответа. Решение представляет собой указание номера вопроса и букву, которой обозначен правильный, по мнению студента, вариант ответа или указание правильного числового значения и (через пробел) единицы измерения. В течение семестра проводится 6 тестов по 6 темам на лекционных занятиях, в каждом тесте 11 вопросов.

#### Шкала оценки

Оценка	Баллы	Описание
5	5	Студент не допустил ошибок
4	4	Студент совершил от 2 до 4 ошибок в ответах на тест
3	2-3	Студент совершил от 5 до 7 ошибок в ответах на тест
2	0-1	Студент совершил 8 и более ошибок в ответах на тест

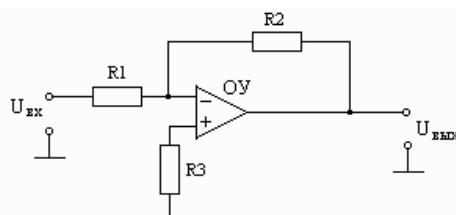
## 5.2 Примеры тестовых заданий

#### Пример тестовых заданий на 5-й семестр.

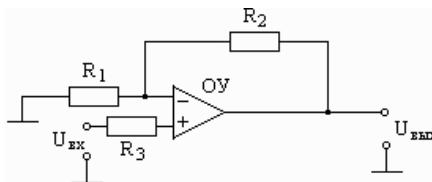
1. На усилитель с входным сопротивлением

$R_{\text{вх}} = 1,95 \text{ кОм}$ , эффективной полосой пропускания  $\Pi_{0,707} = 10 \text{ кГц}$  и коэффициентом усиления  $K = 100$  подается сигнал от источника с активным сопротивлением  $R_c = 50 \text{ Ом}$ , температурой  $T = 300^\circ\text{К}$  и коэффициентом шума усилителя  $N_{\text{ш}} = 20$ . Определить минимальный уровень сигнала на входе усилителя, если допустимое отношение сигнал/шум на выходе усилителя должно быть не менее 10.

2. Требуется рассчитать элемент обратной связи  $R_2$  инвертирующего усилителя с входным сопротивлением  $R_1 = 30 \text{ кОм}$  и коэффициентом усиления  $K_U = -10$ .



3. Требуется рассчитать элементы неинвертирующего усилителя с сопротивлением  $R_3 = 27 \text{ кОм}$  и коэффициентом усиления  $K_U = 10$ .



4. Входной ток усилителя  $I_{ex} = 1 \text{ мА}$ , входное напряжение  $U_{ex} = 2 \text{ мВ}$ , выходной ток  $I_{вых} = 0,8 \text{ мА}$ , выходное напряжение  $U_{вых} = 500 \text{ мВ}$ . Определить коэффициенты усиления по току, напряжению и мощности.
5. Определить требуемый коэффициент усиления по току в усилителе с коэффициентами усиления по напряжению  $K_U = 50$  и мощности  $K_P = 2000$ .
6. Определить максимальный уровень второй гармоники в усилителе с полосой пропускания от 100 Гц до 10 кГц при подаче на вход монохроматического сигнала  $U_{ex} = 1 \cdot \sin(2\pi \cdot 4000t)$ , если коэффициент гармоник в усилителе не должен превышать 10%.
7. В инвертирующем усилителе  $R_1 = 75 \text{ кОм}$ ,  $R_2 = 3 \text{ МОм}$ . Определить коэффициент усиления по напряжению.
8. В неинвертирующем усилителе  $R_1 = 100 \text{ кОм}$ ,  $R_2 = 300 \text{ кОм}$ . Определить коэффициент усиления по напряжению.
9. В неинвертирующем усилителе  $R_1 = 20 \text{ кОм}$ ,  $R_3 = 18 \text{ кОм}$ ,  $K_U = 15$ . Определить величину сопротивления резистора  $R_2$ .
10. На вход усилителя подается монохроматический сигнал  $U_{ex} = 1 \cdot \sin(2\pi \cdot 300t)$ . Выходной сигнал  $U_{вых} = 20 \cdot \sin(2\pi \cdot 300t) + 1 \cdot \sin(2\pi \cdot 600t) + 0,6 \cdot \sin(2\pi \cdot 900t) + 0,8 \cdot \sin(2\pi \cdot 1200t)$ . Определить коэффициент усиления и коэффициент гармонических искажений усилителя.

#### *Краткие методические указания*

Тестовые задания состоят из вопроса и нескольких вариантов ответа. Решение представляет собой указание правильных одного или нескольких (через точку с запятой) числовых значений (при необходимости через пробел с единицами измерения). В течение семестра проводится 6 тестов по 18 темам на лекционных занятиях, в каждом тесте 11 вопросов.

#### *Шкала оценки*

Оценка	Баллы	Описание
5	5	Студент не допустил ошибок
4	4	Студент совершил от 2 до 4 ошибок в ответах на тест
3	2-3	Студент совершил от 5 до 7 ошибок в ответах на тест
2	0-1	Студент совершил 8 и более ошибок в ответах на тест

### 5.3 Пример заданий на лабораторную работу

#### **Примеры лабораторных работ в 4-м и 5-м семестре.**

Лабораторная работа № 1. Исследование цепи постоянного тока с одним источником.

Лабораторная работа № 2. Исследование разветвленной цепи постоянного тока.

Лабораторная работа № 3. Исследование разветвленной цепи переменного тока.

Лабораторная работа № 4. Способы задания рабочей точки транзисторного каскада.

Лабораторная работа № 5. Исследование транзисторного усилителя на биполярном транзисторе с резистивной нагрузкой.

Лабораторная работа № 6. Исследование транзисторного усилителя на полевом транзисторе с резистивной нагрузкой.

Лабораторная работа № 7. Исследование транзисторного избирательного усилителя с резонансным контуром в нагрузке.

Лабораторная работа № 8. Исследование транзисторного усилителя мощности с трансформаторной нагрузкой.

Лабораторная работа № 9. Исследование базовых элементов ТТЛ и ЭСЛ цифровых микросхем.

Лабораторная работа № 10. Исследование последовательностных узлов цифровых электронных схем.

*Краткие методические указания*

На выполнение одной лабораторной работы отводится не менее одного двухчасового занятия. После выполнения каждой лабораторной работы студент должен представить отчет о ее выполнении, а также, по указаниям преподавателя, выполнить дополнительные задания по теме работы.

*Шкала оценки*

Оценка	Баллы	Описание
5	5	Оценка «отлично» выставляется, если студент выполнил задание, правильно применил методы.
4	4	Оценка «хорошо» выставляется, если студент выполнил задание, правильно применил методы, но совершил логические ошибки.
3	3	Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент выполнил задание, но применил не все необходимые методы для его выполнения.
2	0-2	Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент не выполнил задание и/или неверно применил методы, необходимые для его выполнения.

#### 5.4 Итоговый тест

**Пример экзаменационных вопросов в 4-м семестре.**

1. Электрическая цепь и ее элементы. Основные понятия и определения для электрической цепи.
2. Основные законы для цепей постоянного тока (законы Ома, законы Кирхгофа).
3. Электрическая цепь постоянного тока с последовательным и параллельным соединением элементов.
4. Электрическая цепь постоянного тока со смешанным соединением элементов.
5. Соединение элементов электрической цепи по схемам «звезда» и «треугольник».
6. Источник ЭДС в электрических цепях. Эквивалентная схема, режимы работы источника ЭДС, его выходная вольтамперная характеристика.
7. Источник тока в электрических цепях. Эквивалентная схема, режимы работы источника тока, его выходная вольтамперная характеристика.
8. Последовательное и параллельное соединение источников ЭДС. Определение электрической мощности. Уравнение баланса мощностей.
9. Расчет электрической цепи постоянного тока методом свертывания.
10. Расчет электрической цепи постоянного тока методом узлового напряжения (метод двух узлов).
11. Расчет электрической цепи постоянного тока методом наложения.
12. Расчет электрической цепи постоянного тока методом контурных токов.
13. Потенциальная диаграмма в электрической цепи постоянного тока.
- Однофазные электрические цепи переменного тока.
14. Основные определения для синусоидальных токов, напряжений, ЭДС. Способы представления синусоидальных величин (аналитический, временной, графоаналитический).
15. Действующее значение переменного тока и напряжения (определение, вывод формулы для действующего значения).
16. Основные элементы электрической цепи синусоидального тока (активное сопротивление, индуктивность, емкость). Аналог закона Ома для активного сопротивления, индуктивности, емкости.
17. Основные свойства простейших цепей переменного тока (активного сопротивления, индуктивности, емкости). Векторные диаграммы для резистора, катушки индуктивности и конденсатора.
18. Мощность в цепях переменного тока (на активном сопротивлении, индуктивности, емкости). Построение временных диаграмм для мощности.

19. Последовательное соединение индуктивности и активного сопротивления. Построение векторной диаграммы, расчет полного сопротивления, расчет активной, реактивной и полной мощности.

20. Последовательное соединение емкости и активного сопротивления. Построение векторной диаграммы, расчет полного сопротивления, расчет активной, реактивной и полной мощности.

21. Последовательное соединение индуктивности, емкости и активного сопротивления. Построение векторной диаграммы, расчет полного сопротивления, расчет активной, реактивной и полной мощности.

22. Активный и реактивный токи и треугольник проводимостей (эквивалентное представление катушки индуктивности). Связь между активной, реактивной и полной проводимостями с активным, реактивным и полным сопротивлением.

23. Параллельное соединение R, L, C элементов. Построение векторной диаграммы, расчет полной проводимости, расчет активной, реактивной и полной мощности.

24. Повышение коэффициента мощности в электрической цепи. Вывод формулы для емкости при искусственном повышении коэффициента мощности.

Трехфазные электрические цепи.

25. Основные понятия и определения. Способ получения трехфазной ЭДС.

26. Соединение фаз генератора и приемника «звездой». Фазные и линейные напряжение и ток. Ток нейтрали. Соотношение между фазным и линейным напряжением.

27. Классификация приемников электрической энергии в трехфазной цепи.

28. Четырехпроводная цепь. Симметричная и несимметричная нагрузка приемника.

29. Трехпроводная цепь при соединении фаз генератора и приемника «звездой».

Симметричная и несимметричная нагрузка приемника.

30. Соединение фаз генератора и приемника «треугольником». Фазные и линейные напряжение и ток. Симметричная и несимметричная нагрузка приемника. Соотношение между фазным и линейным током при симметричной нагрузке.

31. Мощность трехфазной цепи, ее расчет и измерение при соединении потребителей «звездой».

32. Мощность трехфазной цепи, ее расчет и измерение при соединении потребителей «треугольником».

33. Причины возникновения переходных процессов. Законы коммутации. Принужденный и свободный режимы.

34. Основные и не основные начальные условия. Классический метод расчета переходных процессов. Порядок расчета переходных процессов.

35. Включение R, C - цепи на постоянное напряжение. Короткое замыкание R, C - цепи. Включение R, C - цепи на синусоидальное напряжение.

36. Включение R, L-цепи на постоянное напряжение, короткое замыкание R, L-цепи. Включение R, L-цепи на синусоидальное напряжение.

37. Включение R, L, C - цепи на постоянное напряжение. Апериодический и колебательный режимы. Включение R, L, C - цепи на синусоидальное напряжение.

38. Магнитное поле и его параметры. Закон полного тока. Применение закона полного тока для расчета магнитных цепей.

39. Закон Ома для магнитной цепи. Линейные и нелинейные магнитные сопротивления. Ферромагнитные материалы и их свойства.

40. Виды магнитных цепей. Расчет неразветвленной магнитной цепи (прямая и обратная задача).

41. Расчет разветвленной магнитной цепи. Первый и второй законы Кирхгофа для магнитных цепей.

42. Потери мощности в ферромагнитном сердечнике.

43. Векторная диаграмма и схема замещения катушки с сердечником. Уравнение трансформаторной ЭДС.

44. Магнитный поток рассеяния. Уравнение электрического равновесия для катушки с сердечником с учетом потока рассеяния. Векторная диаграмма.
45. Назначение и область применения. Условные обозначения трансформаторов. Классификация трансформаторов.
46. Принцип действия трансформатора. Вывод уравнения трансформаторной ЭДС. Энергетическая характеристика трансформатора.
47. Устройство трансформаторов (однофазных и трехфазных).
48. Идеализированный трансформатор (режим холостого хода, режим нагрузки, векторная диаграмма).
49. Реальный трансформатор (уравнения электрического равновесия, векторная диаграмма).
50. КПД трансформатора и его зависимость от нагрузки.
51. Параллельная работа трансформаторов. Измерительные трансформаторы (трансформатор напряжения, трансформатор тока).
52. Устройство трехфазной асинхронной машины.
53. Получение вращающего магнитного поля с помощью двух обмоток.
54. Получение вращающего магнитного поля с помощью трех обмоток.
55. Режимы работы трехфазной асинхронной машины.
- Машины постоянного тока.
56. Принцип действия и устройство машин постоянного тока. Реакция якоря.
57. Характеристики генераторов при различных возбуждениях.
58. Пуск двигателей постоянного тока. Регулирование скорости вращения двигателей.

#### *Краткие методические указания*

Для подготовки к экзамену студенту необходимо изучить лекционный материал, а также материал, представленный в дополнительных источниках.

#### *Шкала оценки*

Оценка	Баллы	Описание
5	13-20	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой.
4	8-12	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач.
3	2-7	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки.
2	0-1	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.

### 5.5 Итоговый тест

#### **Пример экзаменационных вопросов в 5-м семестре.**

1. Определите коэффициент усиления усилителя в децибелах, если  $U_{\text{вых.}} = 0,02$ , а  $U_{\text{вых.}} = 2\text{В}$ .
2. Какая из схем включения транзисторного усилителя (ОЭ, ОК, ОБ) имеет высокое значение выходного сопротивления?
3. Чем ограничивается получение максимального выходного напряжения усилителя на ОУ?
4. Как ООС влияет на коэффициент усиления усилителя по напряжению?
5. Может ли КПД усилителя быть равен или больше 100%?
6. Будет ли усилитель вносить фазовые искажения, если фазовый сдвиг для всех частот постоянен и не равен нулю?
7. Какая схема включения (ОЭ, ОК, ОБ) инвертирует выходной сигнал?
8. В каком случае коэффициент усиления усилителя практически не зависит от параметров усилительных элементов (при наличии ОС)?

9. Чему равно входное сопротивление усилителя на ОУ, включенного по инвертирующей схеме?

10. Чему равна выходная мощность усилителя?

11. Что будет со временем установления переходной характеристики усилителя, если увеличить полосу пропускания усилителя на верхних частотах?

12. Как влияет параллельная и последовательная ОС на входное сопротивление усилителя?

13. Чем определяется входное сопротивление усилителя на ОУ, включенного по неинвертирующей схеме?

14. Назовите элементы, используемые для построения логарифмических преобразователей с использованием ОУ. (ОУ, диоды или транзисторы, резисторы)

15. Почему резисторно-емкостную связь нельзя применять в усилителях, предназначенных для усиления сигналов с полосой частот, начинающихся от 0 Гц?

#### *Краткие методические указания*

Для подготовки к экзамену студенту необходимо изучить лекционный материал, а также материал представленный в дополнительных источниках.

#### *Шкала оценки*

Оценка	Баллы	Описание
5	13-20	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой.
4	8-12	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач.
3	2-7	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильно формулировки.
2	0-1	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СИСТЕМ

Рабочая программа дисциплины (модуля)  
**ЭЛЕКТРОНИКА И СХЕМОТЕХНИКА**

Специальность и специализация  
10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем. Безопасность  
открытых информационных систем

Год набора на ОПОП  
2021

Форма обучения  
очная

Владивосток 2025

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Электроника и схемотехника» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем (утв. приказом Минобрнауки России от 26.11.2020г. №1457) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

*Белоус И.А., кандидат физико-математических наук, доцент, Кафедра информационных технологий и систем, Igor.Belous@vvsu.ru*

Утверждена на заседании кафедры информационных технологий и систем от 30.05.2025 , протокол № 9

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Кийкова Е.В.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат	1575633692
Номер транзакции	0000000000EA07A9
Владелец	Кийкова Е.В.

## 1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Целью освоения дисциплины «Электроника и схемотехника» является развитие у студента знаний, умений, а также общепрофессиональных компетенций, позволяющих обучаемым самостоятельно:

- анализировать частотные свойства периодических, импульсных радиосигналов как теоретически, так и с применением вычислительной техники;
- анализировать работу типовых линейных электрических цепей постоянного и переменного тока, в том числе специального назначения, как теоретически, так и с применением проблемно-ориентированных методов и средств исследований;
- анализировать работу электронных устройств с целью определения их основных параметров как теоретически, так и с применением вычислительной техники и контрольно-измерительной аппаратуры;
- формировать и модифицировать современные устройства на современной элементарной базе.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине		
			Код результата	Формулировка результата	
10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем» (ИБ)	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	ОПК-4.2к : применяет основные законы физики при решении задач профессиональной деятельности; проводит физический эксперимент и обрабатывать его результаты.	РД1	Знание	принципов работы элементов современной радиоэлектронной аппаратуры и физических процессов, протекающих в них
			РД2	Умение	применять знания в области электроники и схемотехники в сфере профессиональной деятельности, анализировать физические явления и процессы радиоэлектронных систем для решения профессиональных задач
	ОПК-4.3к : анализирует физическую сущность явлений и процессов, лежащих в основе функционирования микроэлектронной		РД1	Знание	принципов работы элементов современной радиоэлектронной аппаратуры и физических процессов, протекающих в них

	техники, применять основные физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности	РД3	Умение	работать с современной элементной базой электронной аппаратуры, использовать стандартные методы и средства проектирования цифровых узлов и устройств, в том числе для средств защиты информации
ОПК-9 : Способен решать задачи профессиональной деятельности с учетом текущего состояния и тенденций развития информационных технологий, средств технической защиты информации, сетей и систем передачи информации	ОПК-9.3к : оценивает работоспособность сетевых проектов; исследует характеристики сетевой активности созданных проектов	РД4	Навык	владения методами расчета базовых радиоэлектронных схем, владения методами машинного анализа аналоговых и цифровых элементов и узлов радиоэлектронной аппаратуры, чтения электронных схем, использования измерительного оборудования при экспериментальном исследовании электронной аппаратуры, оценки быстродействия и оптимизации работы электронных схем на базе современной элементной базы, расчета параметров элементов радиотехнических цепей
		РД5	Навык	владения экспериментальными методами анализа радиоэлектронных схем
		РД6	Знание	основ схемотехники, методов анализа и синтеза электронных схем, методов настройки радиоэлектронных узлов, типовых схемотехнических решений основных узлов и блоков электронной аппаратуры

В процессе освоения дисциплины решаются задачи воспитания гармонично развитой, патриотичной и социально ответственной личности на основе традиционных российских духовно-нравственных и культурно-исторических ценностей, представленные в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Целевые ориентиры воспитания

Воспитательные задачи	Формирование ценностей	Целевые ориентиры
<b>Формирование научного мировоззрения и культуры мышления</b>		
Развитие познавательного интереса и стремления к знаниям	Созидательный труд	Ответственность Дисциплинированность Пунктуальность Системное мышление Креативное мышление Самостоятельность Стремление к познанию и саморазвитию Самообучение
<b>Формирование коммуникативных навыков и культуры общения</b>		
Формирование культуры письменной речи и делового общения	Созидательный труд	Дисциплинированность Пунктуальность Внимательность к деталям Самообучение

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Электроника и схемотехника» относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана направления подготовки.

## 3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП ВО	Форма обучения	Часть УП	Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО)	Трудоемкость (З.Е.)	Объем контактной работы (час)						СРС	Форма аттестации		
					Всего	Аудиторная			Внеаудиторная					
						лек.	прак.	лаб.	ПА	КСР				
10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем	ОФО	С1.Б	4	4	83	36	0	36	1	10	61	Э		
10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем	ОФО	С1.Б	5	4	83	36	0	36	1	10	61	Э		

## 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

### 4.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

№	Название темы	Код результата обучения	Кол-во часов, отведенное на				Форма текущего контроля
			Лек	Практ	Лаб	СРС	
<b>1 семестр</b>							
1	Введение	РД1, РД2, РД3, РД4, РД5	4	0	4	8	Тестовые задания, лабораторные работы
2	Линейные цепи	РД1, РД2, РД3, РД4, РД5	4	0	4	9	Тестовые задания, лабораторные работы
3	Полупроводниковые приборы	РД1, РД2, РД3, РД4, РД5	6	0	4	9	Тестовые задания, лабораторные работы
4	Транзисторы	РД1, РД2, РД3, РД4, РД5	6	0	4	9	Тестовые задания, лабораторные работы
5	Электронные усилители	РД1, РД2, РД3, РД4, РД5	6	0	6	9	Тестовые задания, лабораторные работы
6	Усилители	РД1, РД2, РД3, РД4, РД5	6	0	6	9	Тестовые задания, лабораторные работы
7	Интегральные полупроводниковые схемы	РД1, РД2, РД3, РД4, РД5	2	0	4	9	Тестовые задания, лабораторные работы
8	Источники вторичного питания (ИВП)	РД1, РД2, РД3, РД4, РД5	2	0	4	9	Тестовые задания, лабораторные работы
<b>2 семестр</b>							
1	Основные понятия теории электрических цепей	РД2, РД3, РД4, РД5, РД6	2	0	0	2	Тестовые задания
2	Электрические цепи при гармоническом воздействии. Анализ цепей в частотной области	РД2, РД3, РД4, РД5, РД6	2	0	4	4	Тестовые задания, лабораторные работы
3	Сложные электрические цепи	РД2, РД3, РД4, РД5, РД6	2	0	4	4	Тестовые задания, лабораторные работы
4	Четырехполюсники и фильтры. Цепи с распределенными параметрами	РД2, РД3, РД4, РД5, РД6	2	0	4	4	Тестовые задания, лабораторные работы

5	Радиотехнические сигналы и их спектры. Элементы статистической радиотехники. Воздействие сигналов на линейные электрические цепи	РД2, РД3, РД4, РД5, РД6	2	0	4	4	Тестовые задания, лабораторные работы
6	Полупроводниковые приборы. Диоды	РД2, РД3, РД4, РД5, РД6	2	0	0	4	Тестовые задания
7	Биполярные транзисторы. Параметры полупроводниковых приборов	РД2, РД3, РД4, РД5, РД6	2	0	0	4	Тестовые задания
8	Полевые транзисторы. Параметры полупроводниковых приборов	РД2, РД3, РД4, РД5, РД6	2	0	0	4	Тестовые задания
9	Усилители. Основные каскады усилителей. Обратная связь	РД2, РД3, РД4, РД5, РД6	2	0	4	4	Тестовые задания, лабораторные работы
10	Интегральные схемы. Элементы интегральных схем. Дифференциальный усилитель. Операционные усилители	РД2, РД3, РД4, РД5, РД6	2	0	4	4	Тестовые задания, лабораторные работы
11	Схемотехника устройств на аналоговых интегральных микросхемах	РД2, РД3, РД4, РД5, РД6	2	0	2	4	Тестовые задания, лабораторные работы
12	Аналоговые перемножители сигналов. Нелинейное и параметрическое преобразование сигналов. Модуляция и демодуляция. Преобразование частоты	РД2, РД3, РД4, РД5, РД6	2	0	2	4	Тестовые задания, лабораторные работы
13	Генераторы колебаний	РД2, РД3, РД4, РД5, РД6	2	0	2	4	Тестовые задания, лабораторные работы
14	Импульсные и цифровые устройства. Логические элементы цифровых устройств	РД2, РД3, РД4, РД5, РД6	2	0	2	4	Тестовые задания, лабораторные работы
15	Триггеры. Компараторы. Мультивибраторы	РД2, РД3, РД4, РД5, РД6	2	0	2	4	Тестовые задания, лабораторные работы
16	Цифровая обработка сигналов. Аналоговые, дискретные и цифровые сигналы. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи	РД2, РД3, РД4, РД5, РД6	2	0	2	4	Тестовые задания, лабораторные работы
17	Быстрые преобразования. Цифровые фильтры	РД2, РД3, РД4, РД5, РД6	2	0	0	4	Тестовые задания
18	Моделирование электронных устройств с использованием программ схемотехнического анализа	РД2, РД3, РД4, РД5, РД6	2	0	0	5	Тестовые задания
<b>Итого по таблице</b>			<b>72</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>142</b>	

## 4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

### 1 семестр

#### *Тема 1 Введение.*

Содержание темы: Виды сигналов. Линейные и нелинейные элементы электрических цепей. Основные понятия и термины. Расчет линейных электрических цепей. Пассивные линейные элементы электронной техники: резисторы (назначение, условное обозначение, номиналы, класс точности, мощность рассеяния, ТКС), конденсаторы (назначение, условное обозначение, номиналы, предельные параметры, ТКЕ), индуктивности (назначение, условное обозначение, единица измерения, добротность).

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции-дискуссии, лабораторные работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение предлагаемой литературы.

#### *Тема 2 Линейные цепи.*

Содержание темы: Пассивные четырехполюсники. Определение. Коэффициент передачи. Входное и выходное сопротивление. Резистивный делитель напряжения. ФНЧ. ФВЧ. Резонансные цепи (параллельный и последовательный колебательный контур). Расчет делителей, ФНЧ и ФВЧ, резонансных контуров.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции-дискуссии, лабораторные работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение предлагаемой литературы.

#### *Тема 3 Полупроводниковые приборы.*

Содержание темы: Полупроводники. Собственная и примесная проводимость. р-п-переход и его свойства. Полупроводниковые диоды и диоды Шоттки. Специальные виды диодов (варикап, стабилитрон, супрессор, туннельный диод). Расчет выпрямителя, параметрического стабилизатора и ограничителя напряжения. Расчеты цепей, содержащих нелинейные элементы.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции-дискуссии, лабораторные работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение предлагаемой литературы.

#### *Тема 4 Транзисторы.*

Содержание темы: Биполярный транзистор. Принцип работы. Входные и выходные характеристики. Режимы работы. Полевой транзистор. Принцип работы. Передаточные и выходные характеристики. Режимы работы. Особенности эксплуатации полевых транзисторов. Предельные режимы работы транзисторов. Лавинный пробой. Термовой пробой. Область безопасной работы транзистора. Расчет транзисторных схем на биполярном и полевом транзисторе. Ключевой и усилительный режим. Физические основы работы транзисторов. Рабочий режим работы биполярного транзистора (графоаналитический расчет).

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции-дискуссии, лабораторные работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение предлагаемой литературы.

#### *Тема 5 Электронные усилители.*

Содержание темы: Введение. Определение. Классификация усилителей. Обобщенная схема усилителя. Усилитель с ОЭ. Усилитель с ОК. Усилитель с ОБ. Линейный режим работы усилителя с ОК (графоаналитический расчет). Расчет усилителей с ОК И ОЭ, ОС и ОИ. Каскадное включение усилительных звеньев. Усиление по постоянному и переменному току. Параметрическое усиление. Области применения усилителей на транзисторах. Особенности работы полевых и биполярных транзисторов в СВЧ диапазоне. Назначение и работа пассивных элементов в схемах усилителей.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции-дискуссии, лабораторные работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение предлагаемой литературы.

#### *Тема 6 Усилители.*

Содержание темы: Принцип работы ОУ. Инвертирующий усилитель. Неинвертирующий усилитель. Повторитель напряжения. Дифференциальный усилитель. Сумматор. Интегратор. Дифференциатор. Расчет инвертирующего и неинвертирующего усилителя на ОУ. Анализ влияния обратной связи. Области и особенности применения ОУ в изделиях электронной промышленности. Дифференциальный усилитель в линиях связи. ОУ, управляемые током.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции-дискуссии, лабораторные работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение предлагаемой литературы.

#### *Тема 7 Интегральные полупроводниковые схемы.*

Содержание темы: Интегральные схемы. Аналоговые перемножители. Компьютеры, аналоговые ключи и коммутаторы. Генерация сигналов. Релаксационные схемы. Применение интегральных аналоговых схем в современной электронике.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции-дискуссии, лабораторные работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение предлагаемой литературы.

#### *Тема 8 Источники вторичного питания (ИВП).*

Содержание темы: Понятие ИВП. Классификация ИВП. Примерная схема ИВП. Анализ области применения различных классов ИВП.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции-дискуссии, лабораторные работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение предлагаемой литературы.

## **2 семестр**

#### *Тема 1 Основные понятия теории электрических цепей.*

Содержание темы: Роль в подготовке специалистов по информационной безопасности автоматизированных систем. Ток, напряжение, мощность и энергия. Элементы электрических цепей и их уравнения. Электрические цепи и уравнения соединений.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции-дискуссии.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение предлагаемой литературы.

*Тема 2 Электрические цепи при гармоническом воздействии. Анализ цепей в частотной области.*

Содержание темы: Гармонические колебания и комплексная амплитуда. Уравнения элементов в комплексной форме. Уравнения соединений в комплексной форме. Мгновенная, активная, полная и реактивная мощность.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции-дискуссии, лабораторные работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение предлагаемой литературы.

*Тема 3 Сложные электрические цепи.*

Содержание темы: Особенности анализа сложных цепей. Метод узловых напряжений. Метод контурных токов. Свойства линейных цепей.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции-дискуссии, лабораторные работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение предлагаемой литературы.

*Тема 4 Четырехполюсники и фильтры. Цепи с распределенными параметрами.*

Содержание темы: Четырехполюсники. Электрические фильтры. Длинные линии и телеграфные уравнения. Коэффициенты отражения, стоячие и смешанные волны.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции-дискуссии, лабораторные работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение предлагаемой литературы.

*Тема 5 Радиотехнические сигналы и их спектры. Элементы статистической радиотехники. Воздействие сигналов на линейные электрические цепи.*

Содержание темы: Линейные пространства сигналов и понятие спектра. Ряд Фурье. Интеграл Фурье. Преобразование сигналов в линейной цепи. Примеры спектров прямоугольного, треугольного и др. сигналов. Случайные сигналы в радиотехнике. Преобразование Фурье.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции-дискуссии, лабораторные работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение предлагаемой литературы.

*Тема 6 Полупроводниковые приборы. Диоды.*

Содержание темы: Носители заряда в полупроводниках. Электронно-дырочный переход. Полупроводниковые диоды. Эквивалентные схемы р-п-перехода. Эквивалентные схемы р-п-перехода. Полупроводниковые диоды.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции-дискуссии.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение предлагаемой литературы.

*Тема 7 Биполярные транзисторы. Параметры полупроводниковых приборов.*

Содержание темы: Структура биполярного транзистора и назначение основных областей. Принцип действия. Физические процессы в базе транзистора, взаимодействие переходов. Коэффициент передачи по току в схеме с ОБ. Принцип усиления мощности. Биполярный транзистор как четырехполюсник. Эквивалентные схемы биполярного транзистора.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции-дискуссии.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение предлагаемой литературы.

*Тема 8 Полевые транзисторы. Параметры полупроводниковых приборов.*

Содержание темы: Полевые транзисторы с управляющим р-п-переходом. Структура, назначение основных областей. Принцип действия. Статические стоковые и сток-затворные характеристики, их зависимость от температуры. Эквивалентные схемы полевого транзистора.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции-дискуссии.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение предлагаемой литературы.

*Тема 9 Усилители. Основные каскады усилителей. Обратная связь.*

Содержание темы: Три основные схемы усилителей на транзисторах. Резистивный и резонансный усилитель. Обратная связь в усилителях.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции-дискуссии, лабораторные работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение предлагаемой литературы.

*Тема 10 Интегральные схемы. Элементы интегральных схем. Дифференциальный усилитель. Операционные усилители.*

Содержание темы: Интегральные схемы и их элементы. Дифференциальный каскад. Коэффициент передачи дифференциального и синфазного сигналов, относительное ослабление синфазной составляющей сигнала, входное и выходное сопротивления для дифференциальных и синфазных сигналов. Генераторы тока, операционные усилители и их структура.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции-дискуссии, лабораторные работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение предлагаемой литературы.

*Тема 11 Схемотехника устройств на аналоговых интегральных микросхемах.*

Содержание темы: Типовые схемы электронных устройств на операционных усилителях. Схемы с однопетлевой обратной связью. Инвертирующее и неинвертирующее включения операционного усилителя. Измерительный усилитель. Интегрирующие и дифференцирующие звенья.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции-дискуссии, лабораторные работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение предлагаемой литературы.

*Тема 12 Аналоговые перемножители сигналов. Нелинейное и параметрическое преобразование сигналов. Модуляция и демодуляция. Преобразование частоты.*

Содержание темы: Нелинейный элемент и воздействие на него одного сигнала. Воздействие на нелинейный элемент двух сигналов. Модуляция и демодуляция сигналов. Операционные усилители с нелинейной обратной связью. Схемы сжатия динамического диапазона сигнала, логарифмические усилители.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции-дискуссии, лабораторные работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение предлагаемой литературы.

*Тема 13 Генераторы колебаний.*

Содержание темы: Принципы построения генераторов сигналов. Положительная обратная связь. Условия возникновения незатухающих колебаний. Основные типы генераторов гармонических и импульсных сигналов. Генераторы гармонических и импульсных сигналов.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции-дискуссии, лабораторные работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение предлагаемой литературы.

*Тема 14 Импульсные и цифровые устройства. Логические элементы цифровых устройств.*

Содержание темы: Импульсные и цифровые устройства. Базовые элементы цифровых интегральных схем. Ключи, элементы И, ИЛИ, НЕ. Особенности ТТЛ, ЭСЛ, МОП, КМОП интегральных схем.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции-дискуссии, лабораторные работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение предлагаемой литературы.

*Тема 15 Триггеры. Компараторы. Мультивибраторы.*

Содержание темы: Комбинационные устройства. Элементарные ячейки памяти. Триггеры, счетчики и регистры. Компараторы. Мультивибраторы.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции-дискуссии, лабораторные работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение предлагаемой литературы.

*Тема 16 Цифровая обработка сигналов. Аналоговые, дискретные и цифровые сигналы. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи.*

Содержание темы: Дискретизация и квантование. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции-дискуссии, лабораторные работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение предлагаемой литературы.

*Тема 17 Быстрые преобразования. Цифровые фильтры.*

Содержание темы: Дискретное преобразование Фурье. Алгоритмы быстрого преобразования Фурье. Цифровая фильтрация сигналов. Цифровые фильтры.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции-дискуссии.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение предлагаемой литературы.

*Тема 18 Моделирование электронных устройств с использованием программ схемотехнического анализа.*

Содержание темы: Определение задач моделирования. Построение модели анализируемого устройства с учетом упрощающих допущений. Обзор программ схемотехнического моделирования.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции-дискуссии.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение предлагаемой литературы.

## **5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)**

### **5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы**

Самостоятельная работа студентов (СРС) — это деятельность учащихся, которую они совершают без непосредственной помощи и указаний преподавателя, руководствуясь сформировавшимися ранее представлениями о порядке и правильности выполнения операций. Цель СРС в процессе обучения заключается как в усвоении знаний, так и в формировании умений и навыков по их использованию в новых условиях на новом учебном материале.

Самостоятельная работа призвана обеспечивать возможность осуществления студентами самостоятельной познавательной деятельности в обучении и является видом учебного труда, способствующего формированию у студентов самостоятельности. В данной учебной программе приведен перечень основных и дополнительных источников, которые предлагается изучить в процессе обучения по дисциплине. Кроме того, для расширения и углубления знаний по данной дисциплине целесообразно использовать: научные публикации в тематических журналах; полнотекстовые базы данных библиотеки; имеющиеся в библиотеках вуза и региона публикации на электронных и бумажных носителях. Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу студентов на всех занятиях аудиторной формы: лекциях и лабораторных занятиях, выполнение аттестационных мероприятий, эффективную самостоятельную работу. В процессе изучения дисциплины студенту необходимо ориентироваться на самостоятельную проработку лекционного материала, подготовку к лабораторным занятиям, выполнение тестов, самостоятельное изучение некоторых разделов дисциплины. Для проведения занятий лекционного типа используются учебно-наглядные пособия в форме презентационных материалов, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие темам лекций, представленным в настоящей РПД.

### **5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

## **6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

## **7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **7.1 Основная литература**

1. Комиссаров, Ю. А. Общая электротехника и электроника : учебник / Ю.А. Комиссаров, Г.И. Бабокин, П.Д. Саркисова ; под ред. П.Д. Саркисова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 479 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/13474. - ISBN 978-5-16-010416-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1853549> (Дата обращения - 05.09.2025)

2. Пуховский В.Н., Поленов М.Ю. Электротехника, электроника и схемотехника. Модуль «цифровая схемотехника» : Учебное пособие [Электронный ресурс] : Южный федеральный университет , 2018 - 163 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=343877>

3. Травин, Г. А. Основы схемотехники телекоммуникационных устройств : учебное пособие / Г. А. Травин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 216 с. — ISBN 978-5-8114-2771-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212582> (дата обращения: 09.09.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Кравец, А.В. Учебное пособие по курсу «Схемотехника аналоговых электронных устройств» / Южный федеральный ун-т; А.В. Кравец .— Ростов-на-Дону : Изд-во ЮФУ, 2018 .— 186 с. : ил. — Загл. обл.: Схемотехника аналоговых электронных устройств .— ISBN 978-5-9275-2741-0 .— URL: <https://lib.rucont.ru/efd/692474> (дата обращения: 04.08.2025)

2. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] - 14 - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/280014>

### **7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):**

1. Электронная библиотечная система «РУКОНТ» - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/>

2. Электронная библиотечная система ZNANIUM.COM - Режим доступа: <http://znanium.com/>
3. Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM"
4. Электронно-библиотечная система "ЛАНЬ"
5. Электронно-библиотечная система "РУКОНТ"
6. Open Academic Journals Index (OAJI). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>
7. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prlib.ru/>
8. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

**8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения**

Основное оборудование:

- Проектор
- Контроллер ILC 131 STARTEKIT

Программное обеспечение:

- Microsoft Office Professional Plus 2016