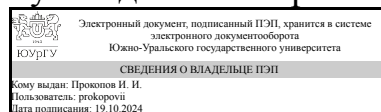


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



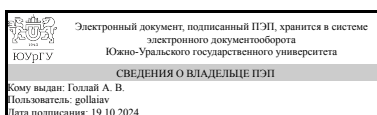
И. И. Прокопов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.13 Схемотехника
для направления 11.03.01 Радиотехника
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Радиоэлектроника и системы связи

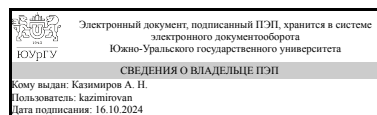
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.01 Радиотехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 931

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



А. В. Голлай

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



А. Н. Казимиров

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: - обеспечение базовой подготовки студентов в области проектирования и применения аналоговых электронных схем и функциональных звеньев в радиоэлектронной аппаратуре. Задачи дисциплины: - познакомить обучающихся с принципами построения, характеристиками и методами расчета аналоговых электронных устройств, а также их основных функциональных звеньев; - дать информацию о схемных и системотехнических решениях, применяемых при практической реализации аналоговых электронных устройств; - научить владению методами оптимизации параметров и схем аналоговых электронных устройств.

Краткое содержание дисциплины

Параметры и характеристики аналоговых электронных устройств (АЭУ); Принципы построения и функционирования типовых усилительных звеньев, использование обратных связей; Базовые схемные и системотехнические конфигурации аналоговых интегральных схем; Операционные усилители, устройства линейного и нелинейного функционального преобразования сигналов (сравнение, суммирование, перемножение, интегрирование, дифференцирование, логарифмирование, частотная фильтрация); Работа аналоговых трактов при сигналах повышенной интенсивности; Нелинейные свойства АЭУ; Особенности построения высокочувствительных и широкополосных усилительных устройств.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	Знает: фундаментальные законы природы и основные физические математические законы, основные принципы построения и работы устройств усиления и преобразования аналоговых сигналов; основные характеристики аналоговых электронных устройств; современные схемные решения, применяемые при практической реализации аналоговых электронных устройств и тенденции их развития. Умеет: применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера. осуществлять синтез структурных и электрических схем аналоговых электронных устройств. Имеет практический опыт: владения навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач, методами расчета типовых аналоговых устройств.
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Знает: современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации; требования нормативных документов. Умеет: применять современные компьютерные

	технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации; соблюдать требования нормативных документов. Имеет практический опыт: применения современных компьютерных технологий для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации; соблюдения требований нормативных документов.
--	---

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.12 Электроника, 1.О.05.03 Специальные главы математики, 1.О.05.02 Математический анализ, 1.О.06 Физика, 1.О.11 Основы теории цепей и электротехника, 1.О.08 Информатика и программирование, 1.О.05.01 Алгебра и геометрия, 1.О.10 Начертательная геометрия и инженерная графика, 1.О.05.04 Теория вероятностей и математическая статистика	ФД.03 Перспективы развития глобальных навигационных систем

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

Дисциплина	Требования
1.О.12 Электроника	Знает: Категории полупроводниковых элементов и электронных устройств, их параметры Умеет: Ориентироваться в технической документации, выбирать оптимальное решения для решения поставленных задач. Имеет практический опыт: Владения методикой оценки параметров электронных устройств, критериями выбора оптимального решения.
1.О.05.01 Алгебра и геометрия	Знает: теоретические основы линейной и векторной алгебры и аналитической геометрии; геометрический и физический смысл основных понятий алгебры и геометрии; простейшие приложения алгебры и геометрии в профессиональных дисциплинах, теоретические основы линейной и векторной алгебры и аналитической геометрии; геометрический и физический смысл основных понятий алгебры и геометрии; простейшие приложения алгебры и геометрии в профессиональных дисциплинах Умеет: использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания дисциплины; применять на практике знание дисциплины и проявлять высокую степень понимания; переводить на математический язык

	простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей; приобретать новые математические знания, используя образовательные информационные технологии, использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания дисциплины; применять на практике знание дисциплины и проявлять высокую степень понимания; переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей; приобретать новые математические знания, используя образовательные информационные технологии Имеет практический опыт: использования основных методов линейной алгебры и аналитической геометрии для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью; навыками анализа учебной и научной математической литературы, использования основных методов линейной алгебры и аналитической геометрии для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью; навыками анализа учебной и научной математической литературы
1.О.06 Физика	Знает: фундаментальные разделы физики; методы и средства измерения физических величин; методы обработки экспериментальных данных, фундаментальные законы физики, основные разделы физических наук Умеет: использовать знания фундаментальных основ, подходы и методы математики, физики в обучении и профессиональной деятельности, в интегрировании имеющихся знаний, наращивании накопленных знаний; применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач; работать с измерительными приборами; выполнять физический эксперимент, обрабатывать результаты измерений, строить графики и проводить графический анализ опытных данных; считать систематические и случайные ошибки прямых и косвенных измерений, приборные ошибки; применять современное физическое оборудование и приборы при решении практических задач, выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах, решать типовые задачи по основным разделам курса физики Имеет практический опыт: фундаментальными понятиями и основными законами классической и современной физики и методами их использования; методологией организации, планирования, проведения и обработки результатов экспериментов и экспериментальных исследований; навыками физического эксперимента и умения применять конкретное

	физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности; навыками проведения расчетов, как при решении задач, так и при научном эксперименте; навыками оформления отчетов по результатам исследований; навыками работы с измерительной аппаратурой, в том числе с цифровой измерительной техникой; навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений, методами оценки погрешностей при проведении физического эксперимента, навыками анализа полученных результатов, как решения задач, так эксперимента и измерений
1.О.10 Начертательная геометрия и инженерная графика	Знает: методы проецирования и построения изображений геометрических фигур, изучить принципы графического изображения деталей и узлов; методы проецирования и построения изображений геометрических фигур, изучить принципы графического изображения деталей и узлов; методы проецирования и построения изображений геометрических фигур, изучить принципы графического изображения деталей и узлов. Умеет: анализировать форму предметов в натуре и по чертежам; моделировать предметы по их изображениям. На основе методов построения изображений геометрических фигур решать различные позиционные и метрические задачи, относящиеся к этим фигурам; анализировать форму предметов в натуре и по чертежам; моделировать предметы по их изображениям. На основе методов построения изображений геометрических фигур решать различные позиционные и метрические задачи, относящиеся к этим фигурам; анализировать форму предметов в натуре и по чертежам; моделировать предметы по их изображениям. На основе методов построения изображений геометрических фигур решать различные позиционные и метрические задачи, относящиеся к этим фигурам. Имеет практический опыт: владения навыками решения задач, пространственных объектов на чертежах, а также владеть методами проецирования и изображения пространственных форм на плоскости проекций. навыками решения задач, пространственных объектов на чертежах, а также владеть методами проецирования и изображения пространственных форм на плоскости проекций. навыками решения задач, пространственных объектов на чертежах, а также владеть методами проецирования и изображения пространственных форм на плоскости проекций.
1.О.05.02 Математический анализ	Знает: основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных; основные методы решения стандартных задач,

	использующих аппарат математического анализа, основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных; основные методы решения стандартных задач, использующих аппарат математического анализа Умеет: использовать методы математического анализа для решения стандартных профессиональных задач; применять математический аппарат для аналитического описания процессов и явлений в профессиональных дисциплинах, использовать методы математического анализа для решения стандартных профессиональных задач; применять математический аппарат для аналитического описания процессов и явлений в профессиональных дисциплинах Имеет практический опыт: решения прикладных задач с использованием методов математического анализа; применения дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных в дисциплинах естественнонаучного содержания, решения прикладных задач с использованием методов математического анализа; применения дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных в дисциплинах естественнонаучного содержания
1.О.05.04 Теория вероятностей и математическая статистика	Знает: основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики, типовые законы распределения случайных величин, основные формулы математической статистики для решения прикладных задач в профессиональной деятельности, основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики, типовые законы распределения случайных величин, основные формулы математической статистики для решения прикладных задач в профессиональной деятельности Умеет: применять математические пакеты программ для решения типовых задач теории вероятностей и математической статистики, применять математические пакеты программ для решения типовых задач теории вероятностей и математической статистики Имеет практический опыт: навыками использования методов теории вероятностей и математической статистики для решения задач профессиональной деятельности по обработке результатов экспериментального исследования, навыками использования методов теории вероятностей и математической статистики для решения задач профессиональной деятельности по обработке результатов экспериментального исследования
1.О.11 Основы теории цепей и электротехника	Знает: законы теории цепей и электротехники, Основные режимы работы электрических цепей.,

	Основные элементы электрических цепей и их параметры. Топологию электрических цепей. Основные методы анализа электрических цепей. Умеет: проводить экспериментальные исследования по теории цепей и электротехники, Читать и понимать электрические схемы, решать задачи по теории цепей и электротехнике., Объяснять физическое назначение элементов и влияние их параметров на функциональные свойства и переходные процессы электрических цепей. Имеет практический опыт: обработки и представления данных, полученных в результате экспериментальных исследований по теории цепей и электротехники, В проектировании и расчетах простейших аналоговых и электрических цепей, проведении лабораторных исследований по теории цепей и электротехники., Владением практическими методами измерения параметров и характеристик электрических цепей
1.О.05.03 Специальные главы математики	Знает: использования основных методов линейной алгебры и аналитической геометрии для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью; навыками анализа учебной и научной математической литературы, основные понятия векторного и комплексного анализа, теории рядов; основные математические методы специальных разделов математики, применяемые в исследовании профессиональных проблем Умеет: использовать в профессиональной деятельности базовые знания специальных разделов математики; применять математические модели простейших систем и процессов для решения профессиональных задач, использовать в профессиональной деятельности базовые знания специальных разделов математики; применять математические модели простейших систем и процессов для решения профессиональных задач Имеет практический опыт: использования средств и методов векторного и комплексного анализа, теории рядов в и основ математического моделирования в практической деятельности, использования средств и методов векторного и комплексного анализа, теории рядов в и основ математического моделирования в практической деятельности
1.О.08 Информатика и программирование	Знает: Основы работы на компьютере и в компьютерных сетях, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, методы разработки алгоритмов Умеет: осуществлять компьютерное моделирование устройств, систем и процессов с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ, применять алгоритмы для формирования компьютерных программ Имеет практический

	опыт: Владения основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, владения методиками разработки алгоритмов для практического применения
--	---

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 75,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	32	32
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	68,5	68,5
Подготовка к практическим занятиям.	8	8
Курсовая работа: "Проектирование усилителя низких частот" по амплитудно-частотной характеристике и электрическим параметрам.	40	40
Подготовка к лабораторным работам.	8	8
Подготовка к экзамену	12,5	12,5
Консультации и промежуточная аттестация	11,5	11,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен, КР

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Общие сведения об аналоговых электронных устройствах (АЭУ). Параметры и характеристики АЭУ.	8	2	2	4
2	Принципы построения усилительных звеньев. Анализ работы типовых усилительных звеньев в режиме малого сигнала.	14	4	2	8
3	Обратные связи в трактах усиления.	8	2	2	4
4	Базовые схемные конфигурации аналоговых микросхем и усилителей постоянных токов.	12	2	2	8
5	Структурные схемы усилителей на базе аналоговых микросхем.	8	2	2	4
6	Операционные усилители (ОУ) и функциональные устройства на их основе.	14	4	6	4

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Общие сведения об аналоговых электронных устройствах. Особенности функционирования и область применения. Параметры и характеристики АЭУ	2
2	2	Усилительное звено и его обобщенная схема. Малосигнальные параметры биполярных и полевых транзисторов, принципы их исследования при анализе свойств усилительных звеньев.	2
3	2	Идеальные управляемые источники. Передаточные, входные и выходные параметры типовых усилительных звеньев при различных способах включения транзисторов в схему. Нелинейные искажения в усилительных устройствах.	2
4	3	Структурная схема идеального управляемого источника с однопетлевой отрицательной обратной связью (ООС) и ее использование для анализа влияния ООС на параметры и характеристики усилителя. Стабилизирующее влияние ООС на характеристики усилителя при вариации нагрузки, разбросе номиналов элементов схемы и изменении температуры окружающей среды.	2
5	4	Дифференциальный усилительный каскад, его основные свойства и схемные реализации. Схема сдвига уровня, источники опорного напряжения и тока. Использование дифференциальных каскадов в режиме регулируемого усиления и перемножителях.	2
6	5	Структурные схемы стабильных усилителей на базе идентичных аналоговых микросхем. Структурные методы компенсации нелинейных искажений.	2
7	6	Операционный усилитель (ОУ) и его свойства. Принципы схемной реализации процедур обработки сигналов в усилительных и функциональных звеньях на ОУ.	2
8	6	Влияние неидеальных параметров реальных ОУ на характеристики функциональных устройств.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Расчет частотных искажений в типовых каскадах на биполярных и полевых транзисторах.	2
2	2	Расчет искажений формы выходного импульса в каскадах на биполярных и полевых транзисторах.	2
3	3	Расчет передаточных, входных и выходных параметров типовых усилительных звеньев при различных способах включения транзисторов в схему усилителя.	2
4	4	Анализ линейных электронных устройств в установившемся режиме.	2
5	5	Типы отрицательных обратных связей и их влияние на характеристики усилителя.	2
6	6	Построение схем усилительных и функциональных устройств на операционных усилителях (ОУ).	2
7	6	Построение схем усилительных и функциональных устройств на операционных усилителях (ОУ).	2
8	6	Построение схем усилительных и функциональных устройств на операционных усилителях (ОУ).	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Исследование характеристик усилителей на биполярных транзисторах.	4
2	2	Основные схемы включения интегрального ОУ на постоянном токе и его параметры, вносящие ошибку в выходное напряжение.	4
3	2	Основные схемы включения интегрального ОУ в усилителях переменного и постоянного напряжений.	4
4	3	Исследование динамических характеристик интегральных операционных усилителей. Интегратор и дифференциатор, суммирующие схемы.	4
5	4	Исследование активных фильтров низких частот.	4
6	4	Исследование активных фильтров высоких частот. Исследование активных полосовых фильтров.	4
7	5	Исследование схем на ОУ с нелинейными обратными связями.	4
8	6	Исследование источников электропитания с использованием ОУ.	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к практическим занятиям.	1. Волович, Г. И. Схемотехника аналоговых и аналогово-цифровых электронных устройств Г. И. Волович. - М.: Додэка-XXI, 2005. - 527, [1] с. 2. Травин, Г. А. Основы схемотехники телекоммуникационных устройств : учебное пособие / Г. А. Травин. — СанктПетербург : Лань, 2021. — 216 с. — ISBN 978-5-8114-2771-0. — Текст : электронный // Лань : электроннобиблиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/169036 . 3. Князькова, Т. О. Аналоговая электроника. Сборник вопросов и задач : методические указания / Т. О. Князькова, О. И. Мисеюк. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. — 80 с. — ISBN 978-5-7038-4615-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/103277 4. В.Н.Багаев. Сборник вопросов и задач по курсу аналоговых устройств: Учебное пособие. – Челябинск: ЮУрГУ, 2012.	5	8
Курсовая работа: "Проектирование усилителя низких частот" по амплитудно-частотной характеристике и электрическим параметрам.	1. Фолкенберри Л. Применение операционных усилителей и линейных ИС. – М.: Мир, 1985г. 2. Травин, Г. А. Основы схемотехники телекоммуникационных устройств : учебное пособие / Г. А. Травин. — СанктПетербург : Лань, 2021. — 216 с. — ISBN 978-5-8114-2771-0. — Текст : электронный // Лань :	5	40

	электроннобиблиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/169036 . 3. Павлов, В. Н. Схемотехника аналоговых электронных устройств Текст учеб. для вузов по направлению "Радиотехника" В. Н. Павлов. - М.: Академия, 2008. - 287, [1] с. ил. 4. Пейтон, А. Дж. Аналоговая электроника на операционных усилителях Практик. руководство Пер. с англ. В. Л. Григорьева; Ред. пер. А. П. Молодяну. - М.: Бином, 1994. - 349,[1] с. ил. 5. Горбатенко В.В. Практические занятия и курсовое проектирование по дисциплине «Схемотехника аналоговых электронных устройств»: учеб. пособие / В.В. Горбатенко. – Воронеж : 2017. - 108 с. ил.		
Подготовка к лабораторным работам.	1. Волович, Г. И. Схемотехника аналоговых и аналогово-цифровых электронных устройств Г. И. Волович. - М.: Додэка-XXI, 2005. - 527, [1] с. 2. Травин, Г. А. Основы схемотехники телекоммуникационных устройств : учебное пособие / Г. А. Травин. — СанктПетербург : Лань, 2021. — 216 с. — ISBN 978-5-8114-2771-0. — Текст : электронный // Лань : электроннобиблиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/169036 . 3. Багаев, В. Н. Исследование устройств обработки аналоговых сигналов Учеб. пособие В. Н. Багаев; Юж.-Урал. гос. унт, Каф. Радиотехн. системы; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2004. - 47, [1] с. ил.	5	8
Подготовка к экзамену	1. См. "Основная литература". 2. См. "Дополнительная литература". 3. См. "Методические пособия для самостоятельной работы студента".	5	12,5

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

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

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	5	Текущий контроль	Лабораторная работа №1 Исследование	1	43	№ Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный	экзамен

			характеристик усилителей на биполярных транзисторах		балл по критерию 1 Прохождение студентами инструктажа по технике безопасности при выполнении лабораторной работы. Студент ознакомился с инструкцией по технике безопасности при выполнении работ в лаборатории. Ответил на вопрос о технике безопасности при работе на стенде и с измерительными приборами. 1 № Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию 2 Выполнение на стенде в лаборатории необходимых электрических соединений, подключение измерительных приборов, осциллографа в соответствии с методическими указаниями к лабораторной работе. Все необходимые электрические соединения, подключение измерительных приборов и осциллографа выполнены самостоятельно и в соответствии с электрической схемой – 1 балл. 1 3 Выполнение студентом лабораторной работы на стенде в лаборатории кафедры «Инфокоммуникационные технологии». Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями по всем 3 пунктам программы исследований – 18 баллов. Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями по 2 пунктам программы исследований – 12 балла. Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями 1 пункта программы исследований – 6 балл. Оценка экспериментов в каждом пункте программы исследований: подготовка стенда к проведению исследований в соответствии с методическими указаниями – 2 балла; включение и подготовка электронно-лучевого	
--	--	--	---	--	---	--

					осциллографа к работе – 1 балл; Выполнение измерений и фиксация результатов в соответствии с методическими указаниями – 3 балла. Всего – 6 баллов. Эксперименты не проведены, результаты измерений отсутствуют – 0 баллов за один пункт программы исследований. 18 № Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию 4 Выполнение студентом отчета по лабораторной работе. Содержание отчета: Принципиальная схема макета – 1 балл. Таблицы экспериментальных данных и временные диаграммы, соответствующие одному пункту программы исследований – 2 балла за один пункт. Ошибочные данные и диаграммы – 0 баллов. Графики экспериментальных зависимостей, соответствующие одному пункту программы исследований – 2 балла за один пункт. Графики не соответствующие экспериментальным данным исследований – 0 баллов за один пункт. Выполнение требуемых расчетов в соответствии с одним пунктом программы исследований – 1 балл за один пункт. Выводы в соответствии с одним пунктом программы исследований – 1 балл за один пункт. 19 5 Защита студентом отчета по лабораторной работе. Защита проводится в лаборатории кафедры «Инфокоммуникационные технологии», каждым студентом индивидуально по содержанию отчета и одному вопросу из списка контрольных вопросов, приведенных в методических указаниях. Студент объясняет результаты исследований, графики и расчеты по одному из выполненных пунктов программы исследований	
--	--	--	--	--	--	--

					– 1 балл за один пункт. Студент не дает пояснений к результатам исследований, графикам и расчетам - 0 баллов за один пункт. Отвечает на контрольный вопрос, опираясь на теоретические сведения из методических указаний и результаты проведенных исследований – 1 балл. Нет ответа на контрольный вопрос – 0 баллов за один пункт. 4 Итого (максимальный балл за задание) 43	
2	5	Текущий контроль	Лабораторная работа №2. Основные схемы включения интегрального операционного усилителя (ОУ) на постоянном токе и его параметры, вносящие ошибку в выходное напряжение	1	43	экзамен

					методическими указаниями по 2 пунктам программы исследований – 12 балла. Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями 1 пункта программы исследований – 6 балл. Оценка экспериментов в каждом пункте программы исследований: подготовка стенда к проведению исследований в соответствии с методическими указаниями – 2 балла; включение и подготовка электронно-лучевого осциллографа к работе – 1 балл; Выполнение измерений и фиксация результатов в соответствии с методическими указаниями – 3 балла. Всего – 6 баллов. Эксперименты не проведены, результаты измерений отсутствуют – 0 баллов за один пункт программы исследований. 18 № Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию 4 Выполнение студентом отчета по лабораторной работе. Содержание отчета: Принципиальная схема макета – 1 балл. Таблицы экспериментальных данных и временные диаграммы, соответствующие одному пункту программы исследований – 2 балла за один пункт. Ошибочные данные и диаграммы – 0 баллов. Графики экспериментальных зависимостей, соответствующие одному пункту программы исследований – 2 балла за один пункт. Графики не соответствующие экспериментальным данным исследований – 0 баллов за один пункт. Выполнение требуемых расчетов в соответствии с одним пунктом программы исследований – 1 балл за один пункт. Выводы в соответствии с одним пунктом программы исследований – 1 балл за один пункт. 19	
--	--	--	--	--	--	--

					5 Защита студентом отчета по лабораторной работе. Защита проводится в лаборатории кафедры «Инфокоммуникационные технологии», каждым студентом индивидуально по содержанию отчета и одному вопросу из списка контрольных вопросов, приведенных в методических указаниях. Студент объясняет результаты исследований, графики и расчеты по одному из выполненных пунктов программы исследований – 1 балл за один пункт. Студент не дает пояснений к результатам исследований, графикам и расчетам - 0 баллов за один пункт. Отвечает на контрольный вопрос, опираясь на теоретические сведения из методических указаний и результаты проведенных исследований – 1 балл. Нет ответа на контрольный вопрос – 0 баллов за один пункт. 4 Итого (максимальный балл за задание) 43	
3	5	Текущий контроль	Лабораторная работа №3. Основные схемы включения интегрального ОУ в усилителях переменного и постоянного напряжений.	1	43 № Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию 1 Прохождение студентами инструктажа по технике безопасности при выполнении лабораторной работы. Студент ознакомился с инструкцией по технике безопасности при выполнении работ в лаборатории. Ответил на вопрос о технике безопасности при работе на стенде и с измерительными приборами. 1 № Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию 2 Выполнение на стенде в лаборатории необходимых электрических соединений, подключение измерительных приборов, осциллографа в соответствии с методическими указаниями к лабораторной работе. Все необходимые электрические соединения, подключение измерительных приборов и осциллографа	экзамен

					выполнены самостоятельно и в соответствии с электрической схемой – 1 балл. 1 3 Выполнение студентом лабораторной работы на стенде в лаборатории кафедры «Инфокоммуникационные технологии». Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями по всем 3 пунктам программы исследований – 18 баллов. Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями по 2 пунктам программы исследований – 12 балла. Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями 1 пункта программы исследований – 6 балл. Оценка экспериментов в каждом пункте программы исследований: подготовка стенда к проведению исследований в соответствии с методическими указаниями – 2 балла; включение и подготовка электронно-лучевого осциллографа к работе – 1 балл; Выполнение измерений и фиксация результатов в соответствии с методическими указаниями – 3 балла. Всего – 6 баллов. Эксперименты не проведены, результаты измерений отсутствуют – 0 баллов за один пункт программы исследований. 18 № Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию 4 Выполнение студентом отчета по лабораторной работе. Содержание отчета: Принципиальная схема макета – 1 балл. Таблицы экспериментальных данных и временные диаграммы, соответствующие одному пункту программы исследований – 2 балла за один пункт. Ошибочные данные и диаграммы – 0 баллов. Графики экспериментальных зависимостей, соответствующие	
--	--	--	--	--	--	--

					одному пункту программы исследований – 2 балла за один пункт. Графики не соответствующие экспериментальным данным исследований – 0 баллов за один пункт. Выполнение требуемых расчетов в соответствии с одним пунктом программы исследований – 1 балл за один пункт. Выводы в соответствии с одним пунктом программы исследований – 1 балл за один пункт. 19 5 Защита студентом отчета по лабораторной работе. Защита проводится в лаборатории кафедры «Инфокоммуникационные технологии», каждым студентом индивидуально по содержанию отчета и одному вопросу из списка контрольных вопросов, приведенных в методических указаниях. Студент объясняет результаты исследований, графики и расчеты по одному из выполненных пунктов программы исследований – 1 балл за один пункт. Студент не дает пояснений к результатам исследований, графикам и расчетам - 0 баллов за один пункт. Отвечает на контрольный вопрос, опираясь на теоретические сведения из методических указаний и результаты проведенных исследований – 1 балл. Нет ответа на контрольный вопрос – 0 баллов за один пункт. 4 Итого (максимальный балл за задание) 43		
4	5	Текущий контроль	Лабораторная работа №4. Исследование динамических характеристик интегральных операционных усилителей. Интегратор и дифференциатор, суммирующие схемы	1	43	№ Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию 1 Прохождение студентами инструктажа по технике безопасности при выполнении лабораторной работы. Студент ознакомился с инструкцией по технике безопасности при выполнении работ в лаборатории. Ответил на вопрос о технике безопасности при работе на стенде и с измерительными	экзамен

					приборами. 1 № Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию 2 Выполнение на стенде в лаборатории необходимых электрических соединений, подключение измерительных приборов, осциллографа в соответствии с методическими указаниями к лабораторной работе. Все необходимые электрические соединения, подключение измерительных приборов и осциллографа выполнены самостоятельно и в соответствии с электрической схемой – 1 балл. 1 3 Выполнение студентом лабораторной работы на стенде в лаборатории кафедры «Инфокоммуникационные технологии». Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями по всем 3 пунктам программы исследований – 18 баллов. Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями по 2 пунктам программы исследований – 12 балла. Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями 1 пункта программы исследований – 6 балл. Оценка экспериментов в каждом пункте программы исследований: подготовка стенда к проведению исследований в соответствии с методическими указаниями – 2 балла; включение и подготовка электронно-лучевого осциллографа к работе – 1 балл; Выполнение измерений и фиксация результатов в соответствии с методическими указаниями – 3 балла. Всего – 6 баллов. Эксперименты не проведены, результаты измерений отсутствуют – 0 баллов за один пункт программы исследований. 18 № Формулировка критерия	
--	--	--	--	--	--	--

					Шкала оценки Максимальный балл по критерию 4 Выполнение студентом отчета по лабораторной работе. Содержание отчета: Принципиальная схема макета – 1 балл. Таблицы экспериментальных данных и временные диаграммы, соответствующие одному пункту программы исследований – 2 балла за один пункт. Ошибочные данные и диаграммы – 0 баллов. Графики экспериментальных зависимостей, соответствующие одному пункту программы исследований – 2 балла за один пункт. Графики не соответствующие экспериментальным данным исследований – 0 баллов за один пункт. Выполнение требуемых расчетов в соответствии с одним пунктом программы исследований – 1 балл за один пункт. Выводы в соответствии с одним пунктом программы исследований – 1 балл за один пункт. 19 5 Защита студентом отчета по лабораторной работе. Защита проводится в лаборатории кафедры «Инфокоммуникационные технологии», каждым студентом индивидуально по содержанию отчета и одному вопросу из списка контрольных вопросов, приведенных в методических указаниях. Студент объясняет результаты исследований, графики и расчеты по одному из выполненных пунктов программы исследований – 1 балл за один пункт. Студент не дает пояснений к результатам исследований, графикам и расчетам - 0 баллов за один пункт. Отвечает на контрольный вопрос, опираясь на теоретические сведения из методических указаний и результаты проведенных исследований – 1 балл. Нет ответа на контрольный вопрос – 0 баллов за один пункт. 4	
--	--	--	--	--	---	--

						Итого (максимальный балл за задание) 43	
5	5	Текущий контроль	Лабораторная работа №5. Исследование активных фильтров низких частот.	1	43	№ Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию 1 Прохождение студентами инструктажа по технике безопасности при выполнении лабораторной работы. Студент ознакомился с инструкцией по технике безопасности при выполнении работ в лаборатории. Ответил на вопрос о технике безопасности при работе на стенде и с измерительными приборами. 1 № Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию 2 Выполнение на стенде в лаборатории необходимых электрических соединений, подключение измерительных приборов, осциллографа в соответствии с методическими указаниями к лабораторной работе. Все необходимые электрические соединения, подключение измерительных приборов и осциллографа выполнены самостоятельно и в соответствии с электрической схемой – 1 балл. 1 3 Выполнение студентом лабораторной работы на стенде в лаборатории кафедры «Инфокоммуникационные технологии». Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями по всем 3 пунктам программы исследований – 18 баллов. Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями по 2 пунктам программы исследований – 12 балла. Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями 1 пункта программы исследований – 6 балл. Оценка экспериментов в каждом пункте программы исследований: подготовка стенда к проведению	экзамен

					исследований в соответствии с методическими указаниями – 2 балла; включение и подготовка электронно-лучевого осциллографа к работе – 1 балл; Выполнение измерений и фиксация результатов в соответствии с методическими указаниями – 3 балла. Всего – 6 баллов. Эксперименты не проведены, результаты измерений отсутствуют – 0 баллов за один пункт программы исследований. 18 № Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию 4 Выполнение студентом отчета по лабораторной работе. Содержание отчета: Принципиальная схема макета – 1 балл. Таблицы экспериментальных данных и временные диаграммы, соответствующие одному пункту программы исследований – 2 балла за один пункт. Ошибочные данные и диаграммы – 0 баллов. Графики экспериментальных зависимостей, соответствующие одному пункту программы исследований – 2 балла за один пункт. Графики не соответствующие экспериментальным данным исследований – 0 баллов за один пункт. Выполнение требуемых расчетов в соответствии с одним пунктом программы исследований – 1 балл за один пункт. Выводы в соответствии с одним пунктом программы исследований – 1 балл за один пункт. 19 5 Защита студентом отчета по лабораторной работе. Защита проводится в лаборатории кафедры «Инфокоммуникационные технологии», каждым студентом индивидуально по содержанию отчета и одному вопросу из списка контрольных вопросов, приведенных в методических указаниях.	
--	--	--	--	--	--	--

					Студент объясняет результаты исследований, графики и расчеты по одному из выполненных пунктов программы исследований – 1 балл за один пункт. Студент не дает пояснений к результатам исследований, графикам и расчетам - 0 баллов за один пункт. Отвечает на контрольный вопрос, опираясь на теоретические сведения из методических указаний и результаты проведенных исследований – 1 балл. Нет ответа на контрольный вопрос – 0 баллов за один пункт. 4 Итого (максимальный балл за задание) 43	
6	5	Текущий контроль	Лабораторная работа №6. Исследование активных фильтров высоких частот. Исследование активных полосовых фильтров.	1	43	экзамен

					программы исследований – 18 баллов. Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями по 2 пунктам программы исследований – 12 балла. Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями 1 пункта программы исследований – 6 балл. Оценка экспериментов в каждом пункте программы исследований: подготовка стенда к проведению исследований в соответствии с методическими указаниями – 2 балла; включение и подготовка электронно-лучевого осциллографа к работе – 1 балл; Выполнение измерений и фиксация результатов в соответствии с методическими указаниями – 3 балла. Всего – 6 баллов. Эксперименты не проведены, результаты измерений отсутствуют – 0 баллов за один пункт программы исследований. 18 № Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию 4 Выполнение студентом отчета по лабораторной работе. Содержание отчета: Принципиальная схема макета – 1 балл. Таблицы экспериментальных данных и временные диаграммы, соответствующие одному пункту программы исследований – 2 балла за один пункт. Ошибочные данные и диаграммы – 0 баллов. Графики экспериментальных зависимостей, соответствующие одному пункту программы исследований – 2 балла за один пункт. Графики не соответствующие экспериментальным данным исследований – 0 баллов за один пункт. Выполнение требуемых расчетов в соответствии с одним пунктом программы исследований – 1 балл за один пункт.	
--	--	--	--	--	--	--

					Выводы в соответствии с одним пунктом программы исследований – 1 балл за один пункт. 19 5 Защита студентом отчета по лабораторной работе. Защита проводится в лаборатории кафедры «Инфокоммуникационные технологии», каждым студентом индивидуально по содержанию отчета и одному вопросу из списка контрольных вопросов, приведенных в методических указаниях. Студент объясняет результаты исследований, графики и расчеты по одному из выполненных пунктов программы исследований – 1 балл за один пункт. Студент не дает пояснений к результатам исследований, графикам и расчетам - 0 баллов за один пункт. Отвечает на контрольный вопрос, опираясь на теоретические сведения из методических указаний и результаты проведенных исследований – 1 балл. Нет ответа на контрольный вопрос – 0 баллов за один пункт. 4 Итого (максимальный балл за задание) 43	
7	5	Текущий контроль	Лабораторная работа №7. Исследование ОУ с нелинейными обратными связями	1	43 № Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию 1 Прохождение студентами инструктажа по технике безопасности при выполнении лабораторной работы. Студент ознакомился с инструкцией по технике безопасности при выполнении работ в лаборатории. Ответил на вопрос о технике безопасности при работе на стенде и с измерительными приборами. 1 № Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию 2 Выполнение на стенде в лаборатории необходимых электрических соединений, подключение измерительных приборов, осциллографа в соответствии с методическими указаниями к лабораторной	экзамен

					работе. Все необходимые электрические соединения, подключение измерительных приборов и осциллографа выполнены самостоятельно и в соответствии с электрической схемой – 1 балл. 1 3 Выполнение студентом лабораторной работы на стенде в лаборатории кафедры «Инфокоммуникационные технологии». Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями по всем 3 пунктам программы исследований – 18 баллов. Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями по 2 пунктам программы исследований – 12 балла. Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями 1 пункта программы исследований – 6 балл. Оценка экспериментов в каждом пункте программы исследований: подготовка стенда к проведению исследований в соответствии с методическими указаниями – 2 балла; включение и подготовка электронно-лучевого осциллографа к работе – 1 балл; Выполнение измерений и фиксация результатов в соответствии с методическими указаниями – 3 балла. Всего – 6 баллов. Эксперименты не проведены, результаты измерений отсутствуют – 0 баллов за один пункт программы исследований. 18 № Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию 4 Выполнение студентом отчета по лабораторной работе. Содержание отчета: Принципиальная схема макета – 1 балл. Таблицы экспериментальных данных и временные диаграммы, соответствующие одному пункту программы исследований – 2	
--	--	--	--	--	--	--

					балла за один пункт. Ошибочные данные и диаграммы – 0 баллов. Графики экспериментальных зависимостей, соответствующие одному пункту программы исследований – 2 балла за один пункт. Графики не соответствующие экспериментальным данным исследований – 0 баллов за один пункт. Выполнение требуемых расчетов в соответствии с одним пунктом программы исследований – 1 балл за один пункт. Выводы в соответствии с одним пунктом программы исследований – 1 балл за один пункт. 19 5 Защита студентом отчета по лабораторной работе. Защита проводится в лаборатории кафедры «Инфокоммуникационные технологии», каждым студентом индивидуально по содержанию отчета и одному вопросу из списка контрольных вопросов, приведенных в методических указаниях. Студент объясняет результаты исследований, графики и расчеты по одному из выполненных пунктов программы исследований – 1 балл за один пункт. Студент не дает пояснений к результатам исследований, графикам и расчетам - 0 баллов за один пункт. Отвечает на контрольный вопрос, опираясь на теоретические сведения из методических указаний и результаты проведенных исследований – 1 балл. Нет ответа на контрольный вопрос – 0 баллов за один пункт. 4 Итого (максимальный балл за задание) 43		
8	5	Текущий контроль	Лабораторная работа №8. Исследование источников электропитания с использованием ОУ.	1	43	№ Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию 1 Прохождение студентами инструктажа по технике безопасности при выполнении лабораторной работы. Студент ознакомился с инструкцией по технике безопасности при	экзамен

					выполнении работ в лаборатории. Ответил на вопрос о технике безопасности при работе на стенде и с измерительными приборами. 1 № Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию 2 Выполнение на стенде в лаборатории необходимых электрических соединений, подключение измерительных приборов, осциллографа в соответствии с методическими указаниями к лабораторной работе. Все необходимые электрические соединения, подключение измерительных приборов и осциллографа выполнены самостоятельно и в соответствии с электрической схемой – 1 балл. 1 3 Выполнение студентом лабораторной работы на стенде в лаборатории кафедры «Инфокоммуникационные технологии». Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями по всем 3 пунктам программы исследований – 18 баллов. Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями по 2 пунктам программы исследований – 12 балла. Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями 1 пункта программы исследований – 6 балл. Оценка экспериментов в каждом пункте программы исследований: подготовка стенда к проведению исследований в соответствии с методическими указаниями – 2 балла; включение и подготовка электронно-лучевого осциллографа к работе – 1 балл; Выполнение измерений и фиксация результатов в соответствии с методическими указаниями – 3 балла. Всего – 6 баллов. Эксперименты не проведены, результаты измерений	
--	--	--	--	--	--	--

					отсутствуют – 0 баллов за один пункт программы исследований. 18 № Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию 4 Выполнение студентом отчета по лабораторной работе. Содержание отчета: Принципиальная схема макета – 1 балл. Таблицы экспериментальных данных и временные диаграммы, соответствующие одному пункту программы исследований – 2 балла за один пункт. Ошибочные данные и диаграммы – 0 баллов. Графики экспериментальных зависимостей, соответствующие одному пункту программы исследований – 2 балла за один пункт. Графики не соответствующие экспериментальным данным исследований – 0 баллов за один пункт. Выполнение требуемых расчетов в соответствии с одним пунктом программы исследований – 1 балл за один пункт. Выводы в соответствии с одним пунктом программы исследований – 1 балл за один пункт. 19 5 Защита студентом отчета по лабораторной работе. Защита проводится в лаборатории кафедры «Инфокоммуникационные технологии», каждым студентом индивидуально по содержанию отчета и одному вопросу из списка контрольных вопросов, приведенных в методических указаниях. Студент объясняет результаты исследований, графики и расчеты по одному из выполненных пунктов программы исследований – 1 балл за один пункт. Студент не дает пояснений к результатам исследований, графикам и расчетам - 0 баллов за один пункт. Отвечает на контрольный вопрос, опираясь на теоретические сведения из методических	
--	--	--	--	--	--	--

						указаний и результаты проведенных исследований – 1 балл. Нет ответа на контрольный вопрос – 0 баллов за один пункт. 4 Итого (максимальный балл за задание) 43	
9	5	Текущий контроль	Контрольное задание №1 Электрический расчет усилителя мощности низкой частоты (режим работы оконечных транзисторов: В) Электрический расчет предварительного каскада усилителя мощности Электрический расчет оконечного каскада	1	10	Шкала оценки ответов на практические задания: 1. не правильно выполнен ответ и расчет на практическое задание, не четко и не убедительно дан ответ на задание, неверные формулировки, отсутствует представление о вопросе - 0 баллов (неудовлетворительно); 2. не полностью дан ответ или неточности в расчетах на практическое задание, слабо аргументирован и не убедительно дан ответ на задание, хотя и имеется какое-то представление о вопросе – 6 баллов (удовлетворительно); 3. в ответе и расчете на практическое задание имеются недочеты; не достаточно логично и убедительно дан ответ на задание, в расчетах имеются погрешности, но в целом задача решена правильно – 7 - 8 баллов (хорошо); 4. ответ и расчет на практическое задание дан правильно, полно и аргументировано, продемонстрированы знание вопроса и сделаны правильные выводы – 9 - 10 баллов (отлично).	экзамен
10	5	Текущий контроль	Контрольное задание №2 Электрический расчет усилителя мощности низкой частоты (режим работы оконечных транзисторов: А-В) Электрический расчет предварительного каскада усилителя мощности Электрический расчет оконечного каскада	1	10	Шкала оценки ответов на практические задания: 1. не правильно выполнен ответ и расчет на практическое задание, не четко и не убедительно дан ответ на задание, неверные формулировки, отсутствует представление о вопросе - 0 баллов (неудовлетворительно); 2. не полностью дан ответ или неточности в расчетах на практическое задание, слабо аргументирован и не убедительно дан ответ на задание, хотя и имеется какое-то представление о вопросе – 6 баллов (удовлетворительно); 3. в ответе и расчете на практическое задание имеются	экзамен

						недочеты; не достаточно логично и убедительно дан ответ на задание, в расчетах имеются погрешности, но в целом задача решена правильно – 7 - 8 баллов (хорошо); 4. ответ и расчет на практическое задание дан правильно, полно и аргументировано, продемонстрированы знание вопроса и сделаны правильные выводы – 9 - 10 баллов (отлично).	
11	5	Текущий контроль	Контрольное задание № 3 Электрический расчет активного фильтра нижних частот первого порядка на основе интегрирующей RC-цепочки, включенной на входе ОУ.	1	10	Шкала оценки ответов на практические задания: 1. не правильно выполнен ответ и расчет на практическое задание, не четко и не убедительно дан ответ на задание, неверные формулировки, отсутствует представление о вопросе - 0 баллов (неудовлетворительно); 2. не полностью дан ответ или неточности в расчетах на практическое задание, слабо аргументирован и не убедительно дан ответ на задание, хотя и имеется какое-то представление о вопросе – 6 баллов (удовлетворительно); 3. в ответе и расчете на практическое задание имеются недочеты; не достаточно логично и убедительно дан ответ на задание, в расчетах имеются погрешности, но в целом задача решена правильно – 7 - 8 баллов (хорошо); 4. ответ и расчет на практическое задание дан правильно, полно и аргументировано, продемонстрированы знание вопроса и сделаны правильные выводы – 9 - 10 баллов (отлично).	экзамен
12	5	Текущий контроль	Контрольное задание № 4 Электрический расчет активного фильтра нижних частот первого порядка на базе ОУ, включенного по схеме интегратора.	1	10	Шкала оценки ответов на практические задания: 1. не правильно выполнен ответ и расчет на практическое задание, не четко и не убедительно дан ответ на задание, неверные формулировки, отсутствует представление о вопросе - 0 баллов (неудовлетворительно); 2. не полностью дан ответ или неточности в расчетах на практическое задание, слабо аргументирован и не убедительно	экзамен

						дан ответ на задание, хотя и имеется какое-то представление о вопросе – 6 баллов (удовлетворительно); 3. в ответе и расчете на практическое задание имеются недочеты; не достаточно логично и убедительно дан ответ на задание, в расчетах имеются погрешности, но в целом задача решена правильно –7 - 8 баллов (хорошо); 4. ответ и расчет на практическое задание дан правильно, полно и аргументировано, продемонстрированы знание вопроса и сделаны правильные выводы – 9 - 10 баллов (отлично).	
13	5	Текущий контроль	Контрольное задание № 5 Электрический расчет активного фильтра верхних частот первого порядка на основе дифференцирующей цепочки, включенной на входе ОУ.	1	10	Шкала оценки ответов на практические задания: 1. не правильно выполнен ответ и расчет на практическое задание, не четко и не убедительно дан ответ на задание, неверные формулировки, отсутствует представление о вопросе - 0 баллов (неудовлетворительно); 2. не полностью дан ответ или неточности в расчетах на практическое задание, слабо аргументирован и не убедительно дан ответ на задание, хотя и имеется какое-то представление о вопросе – 6 баллов (удовлетворительно); 3. в ответе и расчете на практическое задание имеются недочеты; не достаточно логично и убедительно дан ответ на задание, в расчетах имеются погрешности, но в целом задача решена правильно –7 - 8 баллов (хорошо); 4. ответ и расчет на практическое задание дан правильно, полно и аргументировано, продемонстрированы знание вопроса и сделаны правильные выводы – 9 - 10 баллов (отлично).	экзамен
14	5	Текущий контроль	Контрольное задание № 6 Электрический расчет активного фильтра верхних частот первого порядка на базе ОУ, включенного по	1	10	Шкала оценки ответов на практические задания: 1. не правильно выполнен ответ и расчет на практическое задание, не четко и не убедительно дан ответ на задание, неверные формулировки, отсутствует	экзамен

			схеме дифференцирования.			представление о вопросе - 0 баллов (неудовлетворительно); 2. не полностью дан ответ или неточности в расчетах на практическое задание, слабо аргументирован и не убедительно дан ответ на задание, хотя и имеется какое-то представление о вопросе – 6 баллов (удовлетворительно); 3. в ответе и расчете на практическое задание имеются недочеты; не достаточно логично и убедительно дан ответ на задание, в расчетах имеются погрешности, но в целом задача решена правильно –7 - 8 баллов (хорошо); 4. ответ и расчет на практическое задание дан правильно, полно и аргументировано, продемонстрированы знание вопроса и сделаны правильные выводы – 9 - 10 баллов (отлично).	
15	5	Текущий контроль	Контрольное задание № 7 Электрический расчет активного полосового фильтра первого порядка на основе ОУ.	1	10	Шкала оценки ответов на практические задания: 1. не правильно выполнен ответ и расчет на практическое задание, не четко и не убедительно дан ответ на задание, неверные формулировки, отсутствует представление о вопросе - 0 баллов (неудовлетворительно); 2. не полностью дан ответ или неточности в расчетах на практическое задание, слабо аргументирован и не убедительно дан ответ на задание, хотя и имеется какое-то представление о вопросе – 6 баллов (удовлетворительно); 3. в ответе и расчете на практическое задание имеются недочеты; не достаточно логично и убедительно дан ответ на задание, в расчетах имеются погрешности, но в целом задача решена правильно –7 - 8 баллов (хорошо); 4. ответ и расчет на практическое задание дан правильно, полно и аргументировано, продемонстрированы знание вопроса и сделаны правильные выводы – 9 - 10 баллов (отлично).	экзамен
16	5	Текущий	Контрольное задание	1	10	Шкала оценки ответов на	экзамен

		контроль	№ 8 Электрический расчет входного каскада на базе инвертирующего и неинвертирующего включения ОУ			практические задания: 1. не правильно выполнен ответ и расчет на практическое задание, не четко и не убедительно дан ответ на задание, неверные формулировки, отсутствует представление о вопросе - 0 баллов (неудовлетворительно); 2. не полностью дан ответ или неточности в расчетах на практическое задание, слабо аргументирован и не убедительно дан ответ на задание, хотя и имеется какое-то представление о вопросе – 6 баллов (удовлетворительно); 3. в ответе и расчете на практическое задание имеются недочеты; не достаточно логично и убедительно дан ответ на задание, в расчетах имеются погрешности, но в целом задача решена правильно – 7 - 8 баллов (хорошо); 4. ответ и расчет на практическое задание дан правильно, полно и аргументировано, продемонстрированы знание вопроса и сделаны правильные выводы – 9 - 10 баллов (отлично).	
17	5	Курсовая работа/проект	Самостоятельная работа студента. Курсовая работа: Проектирование усилителя низких частот. Дисциплина «1.О.13 Схемотехника» Название задания «Курсовая работа: Проектирование усилителя низких частот по амплитудно-частотной характеристике и электрическим параметрам».	-	100	Шкала оценки для задания «курсовая работа: Проектирование усилителя низких частот по амплитудно-частотной характеристике и электрическим параметрам» № Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию 1 Изучение комплекса вопросов по методическим указаниям и литературе, связанных с особенностями курсовой работы. Все необходимые схемы и графики выполнены самостоятельно и в соответствии с индивидуальным заданием – 10 баллов. Все необходимые расчеты выполнены самостоятельно и в соответствии с индивидуальным заданием – 10 баллов. 20 2 Составление пояснительной записки курсовой работы в соответствии с методическими указаниями. Представлен	кур- совые работы

					необходимый теоретический материал в отчете – 10 баллов. Все необходимые принципиальные схемы выполнены самостоятельно и в соответствии с индивидуальным заданием на курсовую работу – 20 баллов. Все необходимые расчеты правильно выполнены, самостоятельно и в соответствии с индивидуальным заданием на курсовую работу - 20 50 3 Учет замечаний и рекомендаций преподавателя при корректировке отчета. Выполнены требуемые исправления в составленной пояснительной записке – 15 баллов. 15 Защита отчета. Защита отчета 15 баллов. 15	
18	5	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	40 Шкала оценки для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена Форма контроля и промежуточной аттестации Критерии оценивания компетенций, шкала их оценивания компетенции не сформированы, соответствует академической оценке «не удовлетворительно» уровень 1 (пороговый), соответствует академической оценке «удовлетворительно» уровень 2 (средний), соответствует академической оценке «хорошо» уровень 3 (высокий), соответствует академической оценке «отлично» Экзамен Ответы на вопросы билета для зачета даны не верно или допущены грубые ошибки. Оценка: 0-20% В ответах на вопросы билета для зачета обучающийся показывает: достаточные, но не полные знания программного материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами, для получения	экзамен

					правильного ответа требуется уточняющие вопросы. Оценка: 20-30% В ответах на вопросы билета для зачета обучающийся показывает: достаточные и полные знания программного материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы, допуская незначительные погрешности. Оценка: 30-35% В ответах на вопросы билета для зачета обучающийся показывает: достаточные и полные знания программного материала, логично и аргументировано отвечает на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы. Оценка: 35-40%	
--	--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
курсовые работы	Контрольные вопросы к защите курсовой работы 1. Дать определение и сформулировать назначение усилителя. 2. Какие схемы усилителей используются наиболее часто и почему? 3. Поясните назначение элементов принципиальной схемы усилителя. 4. Назовите основные характеристики усилителя. 5. Причины возникновения нелинейных явлений в усилителе, их проявление и влияние на характеристики усилителя. 6. Устойчивость работы усилителя, основные причины и физическая сущность нарушения устойчивости усилителя. 7. Коэффициент усиления. Как рассчитать коэффициент усиления К одного каскада усилителя? 8. Каким образом обеспечивается форма амплитудно-частотной характеристики в рассчитываемой схеме усилителя? 9. Какими условиями определяется выбор величин ёмкостей конденсаторов в цепи обратной связи и почему? 10. Какими условиями определяется выбор величин сопротивлений резисторов в цепи обратной связи и почему?	В соответствии с п. 2.7 Положения
экзамен	Экзамен проводится в соответствии с регламентом промежуточной аттестации. Студент отвечает на вопросы билета. В дистанционном режиме: Регламент промежуточной аттестации с использованием электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в соответствии с приказом ректора от 21.04. 2020 №80. Экзамен проводится согласно расписанию экзаменационной сессии. Допуском к экзамену является выполнение мероприятий текущего контроля. Экзамен проводится по билетам, в каждом из которых теоретический и практический вопросы. Оценка носит	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

комплексный характер: учитывает результаты текущего контроля и ответа на билет. Преподаватель вправе повысить значение с учетом результатов текущего контроля знаний и рейтинговой оценки деятельности студента (бонус) в течение периода изучения дисциплины. Шкала оценки для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена. Форма контроля и промежуточной аттестации Критерии оценивания компетенций, шкала их оценивания компетенции не сформированы, соответствует академической оценке «неудовлетворительно» уровень 1 (пороговый), соответствует академической оценке «удовлетворительно» уровень 2 (средний), соответствует академической оценке «хорошо» уровень 3 (высокий), соответствует академической оценке «отлично» Текущий контроль Результаты текущего контроля менее 60% Теоретическое содержание курса освоено частично, либо не освоено Достижение результата текущего контроля выше порогового значения (60-74%) Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера Достижение результата текущего контроля выше порогового значения (75-89 %) Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные текущим контролем учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено максимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. Достижение результата текущего контроля выше порогового значения (90% и более) Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные текущим контролем учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимуму. Форма контроля и промежуточной аттестации Критерии оценивания компетенций, шкала их оценивания компетенции не сформированы, соответствует академической оценке «неудовлетворительно» уровень 1 (пороговый), соответствует академической оценке «удовлетворительно» уровень 2 (средний), соответствует академической оценке «хорошо» уровень 3 (высокий), соответствует академической оценке «отлично» Экзамен Ответы на вопросы билета для зачета даны не верно или допущены грубые ошибки. Оценка: 0-20% В ответах на вопросы билета для зачета обучающийся показывает: достаточные, но не полные знания программного материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами, для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы. Оценка: 20-30% В ответах на вопросы билета для зачета обучающийся показывает: достаточные и полные знания программного материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы, допуская незначительные погрешности. Оценка: 30-35% В ответах на вопросы билета для зачета обучающийся показывает: достаточные и полные знания программного материала,

	логично и аргументировано отвечает на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы. Оценка: 35-40%	
--	--	--

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ОПК-1	Знает: фундаментальные законы природы и основные физические математические законы, основные принципы построения и работы устройств усиления и преобразования аналоговых сигналов; основные характеристики аналоговых электронных устройств; современные схемные решения, применяемые при практической реализации аналоговых электронных устройств и тенденции их развития.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-1	Умеет: применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера. осуществлять синтез структурных и электрических схем аналоговых электронных устройств.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-1	Имеет практический опыт: владения навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач, методами расчета типовых аналоговых устройств.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-4	Знает: современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации; требования нормативных документов.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-4	Умеет: применять современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации; соблюдать требования нормативных документов.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-4	Имеет практический опыт: применения современных компьютерных технологий для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации; соблюдения требований нормативных документов.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Волович Г. И. Схемотехника аналоговых и аналогово-цифровых электронных устройств / Г. И. Волович. - М. : Додэка-XXI, 2005. - 527, [1] с.
2. Павлов В. Н. Схемотехника аналоговых электронных устройств : учеб. для вузов по направлению "Радиотехника". - М. : Академия, 2008. - 287, [1] с. : ил.

б) дополнительная литература:

1. Титце У. Полупроводниковая схемотехника : Справочник / У. Титце, К. Шенк; Пер. с нем. под ред. А. Г. Алексенко. - М. : Мир, 1982. - 512 с. : ил.
2. Полонников Д. Е. Операционные усилители: Принципы построения, теория, схемотехника. - М. : Энергоатомиздат, 1983. - 215 с. : ил.
3. Павлов В. Н. Схемотехника аналоговых электронных устройств : Учеб. для вузов по направлениям "Радиотехника", "Электроника и микроэлектроника" / В. Н. Павлов, В. Н. Ногин. - 3-е изд.. - М. : Горячая линия - Телеком, 2005. - 320 с.

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

1. Электронные компоненты : ежемес. журн.: 16+ / ЗАО "КОМПЭЛ". - М., 2012-2016. -
2. Вестник Южно-Уральского государственного университета / Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательство ЮУрГУ, 2001-. -. URL: <http://vestnik.susu.ac.ru/>

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. УДК 621.38(075.8) ББК 32.85Я7 Горбатенко В.В. Практические занятия и курсовое проектирование по дисциплине «Схемотехника аналоговых электронных устройств»: учеб. пособие [Электронный ресурс] . – Электрон. текстовые, граф. данные / В.В. Горбатенко. 2017.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. УДК 621.38(075.8) ББК 32.85Я7 Горбатенко В.В. Практические занятия и курсовое проектирование по дисциплине «Схемотехника аналоговых электронных устройств»: учеб. пособие [Электронный ресурс] . – Электрон. текстовые, граф. данные / В.В. Горбатенко. 2017.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Титце, У. Полупроводниковая схемотехника / У. Титце, К. Шенк. — 12-е изд. — Москва : ДМК Пресс, [б. г.]. — Том 1 — 2009. — 832 с. — ISBN 978-5-94120-200-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/915 (дата обращения: 22.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Титце, У. Полупроводниковая схемотехника / У. Титце, К. Шенк. — 12-е изд. — Москва : ДМК Пресс, [б. г.]. — Том II — 2009. — 942 с. — ISBN 978-5-94120-201-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/916 (дата обращения: 22.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ляшук, А. Н. Схемотехника аналоговых усилительных устройств : практикум : учебное пособие / А. Н. Ляшук, С. А. Завьялов, К. В. Мурасов. — Омск : ОмГТУ, 2022. — 92 с. — ISBN 978-5-8149-3445-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/343604 (дата обращения: 22.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Дуркин, В. В. Схемотехника аналоговых электронных устройств : учебно-методическое пособие / В. В. Дуркин, С. В. Тырыкин, Р. Ю. Белоруцкий. — Новосибирск : НГТУ, 2019. — 88 с. — ISBN 978-5-7782-3937-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/152143 (дата обращения: 22.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. -Multisim(бессрочно)
3. -National Instruments(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	625 (36)	Стенды для исследования устройств обработки аналоговых сигналов 5 шт.; осциллографы ; генераторы, стенды по электронике и схемотехнике - 10 шт.; компьютеры - 5 шт.
Лекции	632 (36)	Мультимедийное оборудование
Практические занятия и семинары	625 (36)	Мультимедийное оборудование, стенды для исследования устройств обработки аналоговых сигналов 5 шт.; осциллографы ; генераторы, стенды по электронике и схемотехнике - 5 шт.; компьютеры - 1 шт
Экзамен	625 (36)	Мультимедийное оборудование.