Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра электронных приборов

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН РЭФ
к.т.н. Стрельцов С. А.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: к.т.н. Стрельцов С. А.
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Схемотехника

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, профиль: Электронные приборы и устройства

Курс: 3, семестр : 5

Факультет радиотехники и электроники,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**5**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	5
2	Всего часов	180
3	Всего занятий в контактной форме, час.	72
4	Лекции, час.	34
5	Практические занятия, час.	0
6	Лабораторные занятия, час.	32
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	9
8	из них практической подготовки, час.	28
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	4
11	Самостоятельная работа, час.	108
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	Р
13	Вид аттестации	Э

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

ФГОС введен в действие приказом №927 от 19.09.2017 г. , дата утверждения: 10.10.2017 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, обязательная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЭП, 31.08.2026

Утверждена на совете факультета радиотехники и электроники, протокол № 8 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Семенов А. М.

Ответственный за образовательную программу:

профессор Хрусталев В. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности
	ОПК-1. 1 Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы
	ОПК-1. 2 Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера
	ОПК-1. 3 Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач

2. Требования НГТУ к планируемым результатам обучения, соотнесенным с индикаторами достижения компетенций

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ОПК-1. 1 Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы	
Знает назначение и принцип работы элементов электронной цепи	Лекции; Самостоятельная работа
ОПК-1. 2 Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	
Умеет применять законы электротехники и математического анализа при анализе работы электронных схем	Лекции; Самостоятельная работа
ОПК-1. 3 Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач	
Владеет навыками формирования схем замещения электронных схем	Лекции; Самостоятельная работа
Умеет анализировать влияние параметров элементов электронной схемы на работу устройства в целом и его основные характеристики	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
Иметь опыт сборки электронных схем, а также выявления и устранения ошибок	Лабораторные работы;

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 5					
Дидактическая единица: Пассивные RLC цепи					
1. Классификация элементов электронной цепи. Пассивные элементы	2	0	0	ОПК-1.1	
2. Простые RC-цепи. Интегрирующее и дифференцирующее звено	2	0	1	ОПК-1.2	1. Анализ исследуемых схем. 2. Поиск сфер применения исследуемых схем
3. Компенсированный делитель. Резонансная LC-цепь	2	0,5	1	ОПК-1.3	1. Анализ исследуемых схем. 2. Поиск сфер применения исследуемых схем
Дидактическая единица: Общая теория усилителей					

4. Классификация усилителей	2	0	0	ОПК-1.1	
11. Элементы теории обратных связей. Параллельная обратная связь по напряжению и ее свойства.	2	0,5	0	ОПК-1.2	
12. Последовательная обратная связь по напряжению и по току и их свойства	2	0,5	0	ОПК-1.2	
Дидактическая единица: Усилители с емкостной связью на биполярных транзисторах					
5. Биполярный транзистор. Статические характеристики и параметры. Усилитель по схеме с общей базой	2	0,5	0	ОПК-1.1,ОПК-1.3	
6. Усилитель по схеме с общим эмиттером. Усилитель по схеме с общим коллектором	2	0,5	0	ОПК-1.2	
Дидактическая единица: Усилители с емкостной связью на полевых транзисторах					
7. Полевые транзисторы: типы, основные характеристики. Усилитель по схеме с общим истоком: статический режим работы	2	0,5	0	ОПК-1.1,ОПК-1.3	
8. Усилитель по схеме с общим истоком: динамические характеристики. Усилитель по схеме с общим стоком	2	0	0	ОПК-1.3	
Дидактическая единица: Функциональные узлы операционных усилителей					
9. Дифференциальный усилитель постоянного тока с резистивным источником тока в эмиттерной цепи	2	0	0	ОПК-1.3	
10. Частные коэффициенты усиления ДУ. Источники стабильного тока.	2	0,5	1	ОПК-1.2	1. Анализ исследуемых схем. 2. Поиск сфер применения исследуемых схем
Дидактическая единица: Схемы включения операционных усилителей					
13. Инвертирующее, неинвертирующее, дифференциальное и суммирующее включение ОУ	2	0,5	2	ОПК-1.3	1. Анализ исследуемых схем. 2. Поиск сфер применения исследуемых схенм
14. Интегрирующий, дифференцирующий усилители. Прецизионный выпрямитель на ОУ	2	0,5	2	ОПК-1.2	1. Анализ исследуемых схем. 2. Поиск сфер применения исследуемых схенм
15. Активный фильтр на ОУ. Фильтр Саллена-Ки	2	0,5	0	ОПК-1.3	
16. Активный фильтр высших частот на ОУ	2	0,5	0	ОПК-1.3	
Дидактическая единица: Аналоговая схемотехника					

17. Итоговая лекция	2	0,5	2	ОПК-1.2,ОПК-1.3	1. Повторение тем, требующих дополнительных пояснений 2. Лекция-интервью по пройденному материалу.

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 5					
Дидактическая единица: Пассивные RLC цепи					
1. Исследование пассивных R-, C-, L-цепей	4	1	0	ОПК-1.3	1. Проведение инструктажа по технике безопасности при нахождении в лаборатории 2. Проверка результатов самостоятельных расчетов по интегрирующей и дифференцирующей цепи 3. Ознакомление с лабораторным стендом 4. Сборка на лабораторном стенде интегрирующей и дифференцирующей цепи 5. Исследованиеработы и характеристик интегрирующей и дифференцирующей цепи
2. Исследование пассивных R-, C-, L-цепей	4	1	0	ОПК-1.3	1. Проверка результатов самостоятельных расчетов по интегрирующей и дифференцирующей цепи 2. Ознакомление с программой имитационного моделирования 3. Сборка в программе модедлирования компенсированного делителя и резонансной LC-цепи 4. Исследование работы и характеристик компенсированного делителя и резонансной LC-цепи
Дидактическая единица: Усилители с емкостной связью на биполярных транзисторах					

3. Однокаскадные усилители с емкостной связью на биполярных транзисторах	4	0	0	ОПК-1.3	1. Проверка отчетов по теме предыдущей лабораторной работы 2. Проверка результатов самостоятельных расчетов элементов усилителя с общей базой 3. Сборка в программе моделирования схемы усилителя с общей базой 4. Исследование работы и характеристик усилителя с общей базой
4. Однокаскадные усилители с емкостной связью на биполярных транзисторах	4	0	0	ОПК-1.3	1. Проверка результатов самостоятельных расчетов элементов усилителя с общим эмиттером 2. Сборка на лабораторном стенде схемы усилителя с общим эмиттером 3. Исследование работы и характеристик усилителя с общим эмиттером
Дидактическая единица: Усилители с емкостной связью на полевых транзисторах					
5. Исследование однокаскадных усилителей с емкостной связью на полевых транзисторах	4	1	0	ОПК-1.3	1. Проверка отчетов по теме предыдущей лабораторной работы 2. Проверка результатов самостоятельных расчетов элементов усилителя с общим истоком 3. Сборка в программе моделирования схемы усилителя с общим истоком 4. Исследование работы и характеристик усилителя с общим истоком
Дидактическая единица: Функциональные узлы операционных усилителей					
6. Функциональные узлы операционных усилителей	4	1	0	ОПК-1.3	1. Проверка отчетов по теме предыдущей лабораторной работы 2. Проверка результатов самостоятельных расчетов элементов дифференциальных усилителей 3. Сборка в программе моделирования схем дифференциальных усилителей 4. Исследование работы и характеристик усилителя дифференциальных усилителей

7. Функциональные узлы операционных усилителей	4	1	0	ОПК-1.3	1. Проверка результатов самостоятельных расчетов элементов схемы ОУ 2. Сборка в среде моделирования схемы ОУ 3. Исследование работы и характеристик ОУ
Дидактическая единица: Схемы включения операционных усилителей					
8. Схемы включения и применения операционных усилителей	4	1	0	ОПК-1.3	1. Проверка отчетов по теме предыдущей лабораторной работы 2. Проверка результатов самостоятельных расчетов элементов цепей ОУ 3. Сборка в программе моделирования различных схем включения ОУ 4. Исследование работы и характеристик различных схем включения ОУ 5. При необходимости, доработка предыдущих лабораторных работ

Темы для самостоятельного изучения	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 5					
Дидактическая единица: Пассивные RLC цепи					
1. Исследования пассивных R-, L-, C-цепей	3	1	0	ОПК-1.2	1. Изучение матрериалов лекций по теме. 2. Теоретическое исследование влияния параметров элементов схем на ход амплитудно- и фазо-частотных характеристик
Дидактическая единица: Усилители с емкостной связью на биполярных транзисторах					
2. Усилители с емкостной связью на биполярных транзисторах	4	2	0	ОПК-1.2	1. Изучение матрериалов лекций по теме. 2. Теоретическое исследование влияния параметров элементов схем на ход амплитудно- и фазо-частотных характеристик
Дидактическая единица: Усилители с емкостной связью на полевых транзисторах					
3. Усилители с емкостной связью на полевых транзисторах	2	1	0	ОПК-1.1	1. Изучение матрериалов лекций по теме. 2. Теоретическое исследование влияния параметров элементов схем на ход амплитудно- и фазо-частотных характеристик
Дидактическая единица: Аналоговая схемотехника					

4. Подготовка к защите лабораторных работ и расчетно-графического задания	12	12	0	ОПК-1.2	1. Изучение материалов лекций 2. Повторение методических особенностей проведенных работ.

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Компенсированный делитель. Резонансная LC-цепь	Л	Выполняет следующие виды работ: изучение матриалов предыдущей лекции
2	Элементы теории обратных связей. Параллельная обратная связь по напряжению и ее свойства.	Л	Выполняет следующие виды работ: повторение материала по теме классификация усилителей
3	Последовательная обратная связь по напряжению и по току и их свойства	Л	Выполняет следующие виды работ: повторение материала предыдущей лекции
4	Биполярный транзистор. Статические характеристики и параметры. Усилитель по схеме с общей базой	Л	Выполняет следующие виды работ: повторение физики полупроводников, принцип работы pn-перехода
5	Усилитель по схеме с общим эмиттером. Усилитель по схеме с общим коллектором	Л	Выполняет следующие виды работ: повторение материалов предыдущей лекции
6	Полевые транзисторы: типы, основные характеристики. Усилитель по схеме с общим истоком: статический режим работы	Л	Выполняет следующие виды работ: повторение физических основ электротехники
7	Частные коэффициенты усиления ДУ. Источники стабильного тока.	Л	Выполняет следующие виды работ: повторение матриала по биполярным транзисторам
8	Инвертирующее, неинвертирующее, дифференциальное и суммирующее включение ОУ	Л	Выполняет следующие виды работ: повторение материала предыдущей лекции
9	Интегрирующий, дифференцирующий усилители. Прецизионный выпрямитель на ОУ	Л	Выполняет следующие виды работ: повторение материала предыдущей лекции
10	Активный фильтр на ОУ. Фильтр Саллена-Ки	Л	Выполняет следующие виды работ: повторение материалов предыдущей лекции
11	Активный фильтр высших частот на ОУ	Л	Выполняет следующие виды работ: повторение материала предыдущей лекции
12	Итоговая лекция	Л	Выполняет следующие виды работ: 1. Повторение пройденного материала 2. Подготовка вопросов по интересующим темам
13	Исследование пассивных R-, C-, L-цепей	Лб	Выполняет следующие виды работ: самостоятельный расчет параметров электронных цепей
14	Исследование пассивных R-, C-, L-цепей	Лб	Выполняет следующие виды работ: 1. Самостоятельный расчет параметров электронных цепей
15	Исследование однокаскадных усилителей с емкостной связью на полевых транзисторах	Лб	Выполняет следующие виды работ: 1. Подготовка отчета о выполнении лабораторных работ по предыдущей теме. 2. Расчет параметров цепи усилителя по схеме с общим истоком

16	Функциональные узлы операционных усилителей	Лб	Выполняет следующие виды работ: 1. Подготовка отчета о выполнении лабораторных работ по предыдущей теме. 2. Расчет параметров цепи дифференциального усилителя с резистивным и транзисторным стабилизатором тока
17	Функциональные узлы операционных усилителей	Лб	Выполняет следующие виды работ: расчет параметров цепи ОУ) с входным каскадом на основе ДУ с динамической нагрузкой и отражателем тока
18	Схемы включения и применения операционных усилителей	Лб	Выполняет следующие виды работ: расчет параметров элементов схем включения ОУ
19	Исследования пассивных R-, L-, C-цепей	Самост.	Выполняет следующие виды работ:
20	Усилители с емкостной связью на биполярных транзисторах	Самост.	Выполняет следующие виды работ:
21	Усилители с емкостной связью на полевых транзисторах	Самост.	Выполняет следующие виды работ:
22	Подготовка к защите лабораторных работ и расчетно-графического задания	Самост.	Выполняет следующие виды работ: изучение материалов лекций

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 5				
1	РГЗ/Реферат	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3	57	3
1. Самостоятельный расчет задач по устройствам аналоговой схемотехники, 2. Построение имитационной модели требуемых устройства 3. Подтверждение результатов проведенных расчетов путем моделирования: Подъяков Е. А. Схемотехника. Лабораторный практикум : учебное пособие / Е. А. Подъяков, В. В. Кожухов, П. А. Бачурин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2016.- 194, [1] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232637				
2	Подготовка к занятиям	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3	12	0
Повторение материала пройденных лекций: Подъяков Е. А. Схемотехника. Лабораторный практикум : учебное пособие / Е. А. Подъяков, В. В. Кожухов, П. А. Бачурин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2016.- 194, [1] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232637				
3	Подготовка к аттестации	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3	18	1
1. Повторение лекционного материала 2. Ответ на экзаменационные вопросы: Подъяков Е. А. Схемотехника. Лабораторный практикум : учебное пособие / Е. А. Подъяков, В. В. Кожухов, П. А. Бачурин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2016.- 194, [1] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232637				
4	Самостоятельное изучение теоретического материала	ОПК-1.1,ОПК-1.2	21	0
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : Подъяков Е. А. Схемотехника. Лабораторный практикум : учебное пособие / Е. А. Подъяков, В. В. Кожухов, П. А. Бачурин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2016.- 194, [1] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232637				

3.3 Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 3.4).

Таблица 3.4

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail:kuchak.2012@corp.nstu.ru; Социальные сети:https://vk.com/sergey_kuchak
Консультирование	e-mail:kuchak.2012@corp.nstu.ru; Социальные сети:https://vk.com/sergey_kuchak
Контроль	e-mail:kuchak.2012@corp.nstu.ru; Социальные сети:https://vk.com/sergey_kuchak; Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Лекция в форме дискуссии
Краткое описание применения: 1. Анализ исследуемых схем. 2. Поиск сфер применения исследуемых схем	

4. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 5		
Лабораторная:	25	50
Контролирующие материалы приводятся в "Подъяков Е. А. Схемотехника. Лабораторный практикум : учебное пособие / Е. А. Подъяков, В. В. Кожухов, П. А. Бачурин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2016.- 194, [1] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232637"		
РГЗ/Реферат:	5	10
Экзамен:	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "Подъяков Е. А. Схемотехника. Лабораторный практикум : учебное пособие / Е. А. Подъяков, В. В. Кожухов, П. А. Бачурин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2016.- 194, [1] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232637"		

В таблице 4.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 4.2

Коды компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Формы контроля	
		Защита РГЗ/Р	Экзамен
ОПК-1	ОПК-1 1. Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы		+

	ОПК-1 2. Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера		+
	ОПК-1 3. Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

5. Литература

Основная литература

1. Подъяков Е. А. Схемотехника. Лабораторный практикум : учебное пособие / Е. А. Подъяков, В. В. Кожухов, П. А. Бачурин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2016.- 194, [1] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232637

Дополнительная литература

1. Подъяков Е. А. Электронные цепи и микросхемотехника. Ч. 5 : [учебное пособие] / Е. А. Подъяков, В. В. Орлик ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2009.- 150, [1] с. : схемы, табл..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000090478

Интернет-ресурсы

1. Подъяков, Е. А. Схемотехника. Лабораторный практикум : учебное пособие / Е. А. Подъяков, В. В. Кожухов, П. А. Бачурин. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2016. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система НГТУ : [сайт]. – Новосибирск, 2011– . – URL: https://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232637 (дата обращения: 22.03.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Подъяков Е. А. Схемотехника. Лабораторный практикум : учебное пособие / Е. А. Подъяков, В. В. Кожухов, П. А. Бачурин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2016.- 194, [1] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232637

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Создание отчётов для лабораторных работ. Microsoft Microsoft Office

2 Electronics Workbench Multisim AcademicEdition

6.3 Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются элементы дистанционных образовательных технологий, а также синхронного и асинхронного взаимодействия в электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

7. Материально-техническое обеспечение

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	Комплект оборудования для проведения лаб.работ по аналог.и цифр. микроэлектронике(к.4,комн.313)	Лабораторный стенд позволяет получить навыки макетрирования электронных схем, работы с измерительным оборудованием, с инстроментами анализа харатктеристик электронных схем