

Кафедра автоматики

“ ” Г.

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 27.03.04 Управление в технических системах

ФГОС введен в действие приказом №1171 от 20.10.2015 г. , дата утверждения: 12.11.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, базовая

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 27.03.04 Управление в технических системах

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

АВТ, протокол заседания кафедры №10/1 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета автоматики и вычислительной техники, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

старший преподаватель, Шахтшнейдер В. Г.

Заведующий кафедрой:

доцент, д.т.н. Жмудь В. А.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Жмудь В. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.7 способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:
33. знать основные типы дискретных элементов и интегральных микросхем, их характеристики, параметры и области применения
34. знать типовые схемы аналоговых и цифровых устройств на основе серийных интегральных микросхем
у4. уметь работать с программными пакетами для разработки, моделирования и исследования электрических схем
у5. уметь проводить анализ и расчет простейших аналоговых и цифровых электрических схем

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
---	---------------------------

Электроника

ОПК.7.33 знать основные типы дискретных элементов и интегральных микросхем, их характеристики, параметры и области применения	
1. знать основные типы дискретных элементов и интегральных микросхем, их характеристики, параметры и области применения	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.7.34 знать типовые схемы аналоговых и цифровых устройств на основе серийных интегральных микросхем	
2. знать типовые схемы аналоговых и цифровых устройств на основе серийных интегральных микросхем	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.7.у4 уметь работать с программными пакетами для разработки, моделирования и исследования электрических схем	
3. уметь работать с программными пакетами для разработки, моделирования и исследования электрических схем	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.7.у5 уметь проводить анализ и расчет простейших аналоговых и цифровых электрических схем	
4. уметь проводить анализ и расчет простейших аналоговых и цифровых электрических схем	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 4				
Дидактическая единица: Элементная база.				
,				

1. Полупроводниковые диоды. ВАХ идеального диода. Статические, динамические и предельные параметры диода. Схемы замещения диода. Биполярные транзисторы. Основные понятия и определения. Статические характеристики транзистора в различных схемах включения. Статические параметры транзистора. Схемы замещения транзисторов ОЭ, ОБ. Сравнительный анализ схем включения биполярных транзисторов. Полевые транзисторы. Принцип действия и конструкция полевого транзистора с управляющим р-п переходом. Полевые транзисторы с изолированным затвором. Статические характеристики и параметры полевых транзисторов. Светоизлучающие приборы.	0	10	1	Студенты слушают и конспектируют.
Дидактическая единица: Усилители на дискретных компонентах и интегральных микросхемах.				
2. Основные понятия, свойства и элементы усилительных устройств. Определение усилителя. Классификация усилителей. Основные параметры и характеристики усилителя. Режимы работы усилительных каскадов. Основные положения теории обратных связей. Виды обратных связей. Влияние вида обратной связи на характеристики и параметры усилителя. Усилительные каскады переменного и постоянного тока. Принципы построения, работа и анализ каскадов предварительного усиления на биполярных транзисторах. Эмиттерный повторитель. Составной транзистор. Структура операционных усилителей. схемотехника операционных усилителей. Компараторы.	0	14	2	Студенты слушают и конспектируют.
Дидактическая единица: Цифровые элементы автоматики на интегральных микросхемах.				

3. Цифровой ключ. Статические и динамические режимы работы ключа на биполярном транзисторе. Базовые логические элементы. Принцип действия, сравнительные характеристики и параметры цифровых ИМС ТТЛ, ТТЛШ, КМОПТЛ, ЭСЛ. Методы и средства автоматизации проектирования электронных схем: Electronics Workbench.	0	12	4	Студенты слушают и конспектируют.
--	---	----	---	-----------------------------------

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 4				
Дидактическая единица: Элементная база.				
1. Исследование характеристик и параметров полупроводниковых диодов	8	8	1	Работа в лаборатории
2. Исследование характеристик и параметров биполярных транзисторов в схеме ОЭ	8	8	1, 2	Работа в лаборатории
Дидактическая единица: Усилители на дискретных компонентах и интегральных микросхемах.				
3. Исследование масштабирующих, логарифмирующих и интегрирующих схем на ОУ	2	8	2	Работа в лаборатории
4. Генераторы прямоугольных импульсов на ЦИМС.	0	8	2, 3	Работа в лаборатории
Дидактическая единица: Цифровые элементы автоматики на интегральных микросхемах.				
5. Зачётное занятие.	0	4	4	Студенты защищают лабораторные работы, выполняют аттестационные требования

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 4				
1	РГЗ	3, 4	20	4
, подробная информация приведена в приложении №3 : Электроника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. П. Ерушин, В. А. Мальцев, П. М. Цапенко, А. П. Кляуз ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://courses.edu.nstu.ru/index.php?show=155&curs=368 . - Загл. с экрана. Электроника : методические указания к расчетно-графической работе для 2 курса АВТФ (направления 550200, 552800; специальности 210800, 220100, 220200, 220400, 075500) дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. П. Ерушин, А. П. Кляуз, В. А. Мальцев]. - Новосибирск, 2005. - 38 с. : ил. Ерушин В. П. Электроника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. П. Ерушин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://courses.edu.nstu.ru/index.php?show=155&curs=368 . - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	1, 2	35	3

, подробная информация приведена в приложениях №1 №2 : Электроника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. П. Ерушин, В. А. Мальцев, П. М. Цапенко, А. П. Кляуз ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://courses.edu.nstu.ru/index.php?show=155&curs=368 . - Загл. с экрана. Электроника : методические указания к расчетно-графической работе для 2 курса АВТФ (направления 550200, 552800; специальности 210800, 220100, 220200, 220400, 075500) дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. П. Ерушин, А. П. Кляуз, В. А. Мальцев]. - Новосибирск, 2005. - 38 с. : ил. Ерушин В. П. Электроника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. П. Ерушин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://courses.edu.nstu.ru/index.php?show=155&curs=368 . - Загл. с экрана.				
3	Дополнительная учебная деятельность	1, 3	20	0
, подробная информация приведена в приложении №1 : Электроника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. П. Ерушин, В. А. Мальцев, П. М. Цапенко, А. П. Кляуз ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://courses.edu.nstu.ru/index.php?show=155&curs=368 . - Загл. с экрана. Электроника : методические указания к расчетно-графической работе для 2 курса АВТФ (направления 550200, 552800; специальности 210800, 220100, 220200, 220400, 075500) дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. П. Ерушин, А. П. Кляуз, В. А. Мальцев]. - Новосибирск, 2005. - 38 с. : ил. Ерушин В. П. Электроника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. П. Ерушин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://courses.edu.nstu.ru/index.php?show=155&curs=368 . - Загл. с экрана.				
4	Подготовка к аттестации	1, 2, 3, 4	24	0
, подробная информация приведена в приложении №2 : Электроника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. П. Ерушин, В. А. Мальцев, П. М. Цапенко, А. П. Кляуз ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://courses.edu.nstu.ru/index.php?show=155&curs=368 . - Загл. с экрана. Электроника : методические указания к расчетно-графической работе для 2 курса АВТФ (направления 550200, 552800; специальности 210800, 220100, 220200, 220400, 075500) дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. П. Ерушин, А. П. Кляуз, В. А. Мальцев]. - Новосибирск, 2005. - 38 с. : ил. Ерушин В. П. Электроника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. П. Ерушин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://courses.edu.nstu.ru/index.php?show=155&curs=368 . - Загл. с экрана.				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail
Консультирование	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	e-mail; Портал НГТУ
Размещение учебных материалов	e-mail; Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ

6. Правила аттестации обучающихся по учебной 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. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Максимальный балл
Семестр: 4	
<i>Лабораторная:</i>	40
<i>РГЗ:</i>	20
<i>Экзамен:</i>	40

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Защита РГЗ	Экзамен
ОПК.7	з3. знать основные типы дискретных элементов и интегральных микросхем, их характеристики, параметры и области применения		+
	з4. знать типовые схемы аналоговых и цифровых устройств на основе серийных интегральных микросхем		+
	у4. уметь работать с программными пакетами для разработки, моделирования и исследования электрических схем	+	+
	у5. уметь проводить анализ и расчет простейших аналоговых и цифровых электрических схем	+	+

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

7. Литература

Основная литература

1. Опадчий Ю. Ф. Аналоговая и цифровая электроника . Полный курс : [учебник для вузов по специальности "Проектирование и технология радиоэлектронных средств"] / Ю. Ф. Опадчий, О. П. Глудкин, А. И. Гуров ; под ред. О. П. Глудкина. - М., 2007. - 768 с. : ил.
2. Гусев В. Г. Электроника и микропроцессорная техника : учебник для вузов / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. - М., 2008. - 797, [1] с. : ил.
3. Приборы физической электроники : [учебное пособие для вузов по специальности "Электронные приборы и устройства", "Электроника и микроэлектроника" / А. И. Астайкин [и др.] ; под ред. А. И. Астайкина]. - М., 2008. - 227, [2] с. : ил.
4. Разинкин В. П. Электроника. Ч. 2 : учебное пособие / В. П. Разинкин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 103, [2] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216660
5. Карлашук В. И. Электронная лаборатория на IBM PC : инструментальные средства и моделирование элементов практических схем / Карлашук В. И., Карлашук С. В. - М., 2008. - 139 с. : ил., схемы
6. Волович Г. И. Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств / Г. И. Волович. - М., 2007. - 527, [1] с. : ил. - На обл. авт. не указан.
7. Угрюмов Е. П. Цифровая схемотехника : учебное пособие для направлений 654600 и 552800 - "Информатика и вычислительная техника" (специальность 220100 "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети") / Е. Угрюмов. - СПб., 2007. - 782 с. : ил., схемы

8. Ерушин В. П. Электроника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. П. Ерушин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: <http://courses.edu.nstu.ru/index.php?show=155&curs=368>. - Загл. с экрана.
9. Электроника : методические указания к расчетно-графической работе для 2 курса АВТФ (направления 550200, 552800; специальности 210800, 220100, 220200, 220400, 075500) дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. П. Ерушин, А. П. Кляуз, В. А. Мальцев]. - Новосибирск, 2005. - 38 с. : ил.
10. Электроника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. П. Ерушин, В. А. Мальцев, П. М. Цапенко, А. П. Кляуз ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: <http://courses.edu.nstu.ru/index.php?show=155&curs=368>. - Загл. с экрана.

Дополнительная литература

1. Гутников В. С. Интегральная электроника в измерительных устройствах. - Л., 1988. - 303 с. : ил.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Бялик А. Д. Элементная база электроники. Задачник : учебно-методическое пособие / А. Д. Бялик, А. В. Каменская ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 44, [3] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232419

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 IAR Embedded Workbench Kick Start Edition
- 2 Office

9. Материально-техническое обеспечение

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet

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

Кафедра автоматики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН АВТФ
к.т.н., доцент И.Л. Рева
“ ” _____ Г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Электроника

Образовательная программа: 27.03.04 Управление в технических системах, профиль:
Автоматика и управление

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Электроника приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.7 способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	35. знать основные типы дискретных элементов и интегральных микросхем, их характеристики, параметры и области применения	Исследование характеристик и параметров биполярных транзисторов в схеме ОЭ Исследование характеристик и параметров полупроводниковых диодов Полупроводниковые диоды. ВАХ идеального диода. Статические, динамические и предельные параметры диода. Схемы замещения диода. Биполярные транзисторы. Основные понятия и определения. Статические характеристики транзистора в различных схемах включения. Статические параметры транзистора. Схемы замещения транзисторов ОЭ, ОБ. Сравнительный анализ схем включения биполярных транзисторов. Полевые транзисторы. Принцип действия и конструкция полевого транзистора с управляющим р-п переходом. Полевые транзисторы с изолированным затвором. Статические характеристики и параметры полевых транзисторов. Светоизлучающие приборы.		Экзамен, вопросы 1-7
ОПК.7	36. знать типовые схемы аналоговых и цифровых устройств на основе серийных интегральных микросхем	Генераторы прямоугольных импульсов на ЦИМС. Исследование масштабирующих, логарифмирующих и интегрирующих схем на ОУ Исследование характеристик и параметров биполярных транзисторов в схеме ОЭ Основные понятия, свойства и элементы усилительных устройств. Определение усилителя. Классификация усилителей. Основные параметры и характеристики усилителя. Режимы работы усилительных каскадов. Основные положения теории обратных связей. Виды обратных связей. Влияние вида обратной связи на		Экзамен, вопросы 8-14

		характеристики и параметры усилителя. Усилительные каскады переменного и постоянного тока. Принципы построения, работа и анализ каскадов предварительного усиления на биполярных транзисторах. Эмиттерный повторитель. Составной транзистор Структура операционных усилителей. Схмотехника операционных усилителей. Компараторы.		
ОПК.7	у7. уметь работать с программными пакетами для разработки, моделирования и исследования электрических схем	Генераторы прямоугольных импульсов на ЦИМС.	РГЗ	Экзамен, вопросы 15-22
ОПК.7	у8. уметь проводить анализ и расчёт простейших аналоговых и цифровых электрических схем	Зачётное занятие. Цифровой ключ. Статические и динамические режимы работы ключа на биполярном транзисторе. Базовые логические элементы. Принцип действия, сравнительные характеристики и параметры цифровых ИМС ТТЛ, ТТЛШ, КМОПТЛ, ЭСЛ. Методы и средства автоматизации проектирования электронных схем: Electronics Workbench.	РГЗ	Экзамен, вопросы 23-30

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 4 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.7.

Кроме того, сформированность компетенции проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 4 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведённой в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенции ОПК.7, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований,

теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Паспорт экзамена

по дисциплине «Электроника», 4 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-14, второй вопрос из диапазона вопросов 15-30 (список вопросов приведён ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет АВТФ

Билет № _____
к экзамену по дисциплине «Электроника»

1. Вопрос 1. Основы зонной теории полупроводников.
2. Вопрос 2. Схемы включения ОЭ и ОК - статические характеристики, параметры и эквивалентная схема.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись) _____
(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не даёт определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи условий задачи, метода её решения и получаемых решений, при изображении основных структур примеров допускает принципиальные ошибки, оценка составляет менее 10 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы даёт определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи условий задачи, метода её решения и получаемых решений, при решении изображении основных структур примеров допускает не принципиальные ошибки, например, орфографические, в названиях блоков или программных продуктов, оценка составляет от 10 до 20 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, даёт характеристику

процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при изображении основных структур примеров, оценка составляет от 21 до 30 *баллов*.

- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определённых процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, не допускает ошибок при изображении основных структур примеров оценка составляет от 31 до 40 *баллов*.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведёнными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Электроника»

1. Основы зонной теории полупроводников.
2. Полупроводниковые диоды - статические характеристики и параметры идеализированного диода.
3. Полупроводниковые стабилитроны - статические характеристики и параметры.
4. Разновидности и система обозначений полупроводниковых диодов. Применение полупроводниковых диодов.
5. Усилители электрических сигналов - основные понятия, параметры, классификация.
6. Основы теории обратных связей в усилителях электрических сигналов.
7. Операционные усилители - основные понятия, параметры.
8. Инвертирующий масштабирующий усилитель.
9. Неинвертирующий масштабирующий усилитель.
10. Интегратор на основе ОУ.
11. Сумматор и вычитатель на основе ОУ.
12. Дифференцирующий и логарифмирующий усилители, УНЧ на основе ОУ.
13. Преобразователи ток-напряжение, напряжение-ток, идеальный диод и активные фильтры на основе ОУ.
14. Биполярные транзисторы - основные понятия и режимы работы.
15. Схема включения ОБ - статические характеристики, параметры и эквивалентная схема.
16. Схемы включения ОЭ и ОК - статические характеристики, параметры и эквивалентная схема.
17. Динамический режим работы транзистора. Сравнительный анализ трёх схем включения транзистора. Составной транзистор.
18. Полевые транзисторы с р-п переходом - основные понятия, параметры, классификация.
19. Полевые транзисторы с изолированным затвором - основные понятия, параметры, классификация.

20. Импульсные устройства - основные понятия, методы анализа, параметры импульсных сигналов.
21. Насыщенный транзисторный инвертор - режимы работы и переходные процессы.
22. Базовые логические элементы - основные понятия, параметры, классификация.
23. Формирователи коротких импульсов по фронту входного сигнала.
24. Формирователи коротких импульсов на задержке фронта входного сигнала.
25. Формирователь длинных импульсов (одновибратор).
26. Генератор прямоугольных импульсов на трёх инверторах.
27. Симметричный генератор прямоугольных импульсов.
28. Генератор прямоугольных импульсов на основе элемента с гистерезисной характеристикой.
29. Триггеры - основные понятия и классификация. Триггер RS-типа.
30. Триггеры JK-, D-, T-типа.

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Электроника», 4 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны рассчитать параметры и одного из электронных компонентов: транзистора, транзисторного инвертора, интегратора или формирователя прямоугольных импульсов, и определить условия работоспособности элемента и режим его работы.

Обязательные структурные части РГЗ: исходные данные, обоснование выбора метода расчёта, расчётная часть, выводы.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), отсутствует анализ объекта, выбор метода не обоснован, расчёт выполнен с ошибками, оценка составляет менее 5 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ(Р) выполнены формально: расчёт элемента выполнен не полностью, расчёты недостаточно обоснованы или имеют ошибки, оценка составляет от 5 до 10 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если расчёт элемента в полном объеме, расчёты обоснованы, но имеют незначительные ошибки, оценка составляет от 11 до 15 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если расчёт элемента выполнен в полном объёме, выбор метода обоснован, расчёты выполнены верно, оценка составляет от 16 до 20 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведёнными в рабочей программе дисциплины.

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

ЗАДАЧА № 1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЖИМА РАБОТЫ ТРАНЗИСТОРА

Алгоритм расчёта

1. Рассчитать один из неизвестных токов (или $I_э$, или $I_к$, или $I_б$,) по первому закону Кирхгофа: сумма токов втекающих в узел (транзистор) равна сумме вытекающих токов.
2. Обозначить знаки падений напряжения на резисторах (ток всегда течёт от точки с

более высоким потенциалом к точке с более низким потенциалом).

3. Рассчитать напряжения на электродах транзистора (U_3 , U_k , U_6) относительно общей точки (потенциал этой точки равен нулю) по второму закону Кирхгофа и закону Ома с учётом знаков падений напряжения на резисторах и знаков внешних источников напряжения (в тех цепях, где они присутствуют).

4. Определить величины и знаки напряжений на переходах транзистора:

$$U_{эб} = U_3 - U_6, \quad U_{кб} = U_k - U_6$$

5. Определить режим работы транзистора по таблице режимов или по комбинации направления смещения переходов.

6. Определить схему включения транзистора.

ЗАДАЧА № 2. ТРАНЗИСТОРНЫЙ ИНВЕРТОР

Проверить выполнение условий работоспособности, рассчитать амплитуду выходного импульса, и временные интервалы насыщенного транзисторного инвертора (НТИ), см рис. 1.

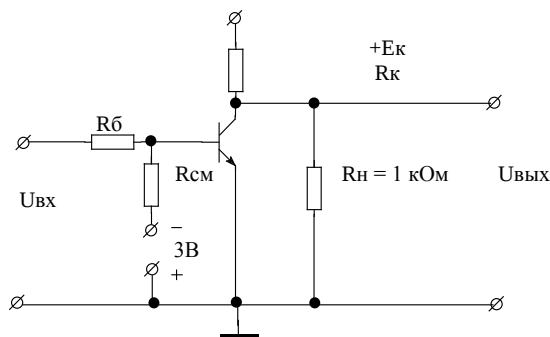


Рис. 1. Насыщенный транзисторный инвертор

Исходные данные выбираются из таблицы.

Требуется описать работу НТИ по временным диаграммам $U_{вх}(t)$, $I_6(t)$, $I_k(t)$, $U_{вых}(t)$, определить условия работоспособности транзистора по предельно-допустимым параметрам транзистора, определить условия работоспособности НТИ, рассчитать амплитуду выходного импульса и временные интервалы выходного импульса НТИ.

ЗАДАЧА №3. ИНТЕГРАТОР

На вход инвертирующего интегратора поступает последовательность из четырёх прямоугольных импульсов различной полярности, амплитуды и длительности с паузами 1 мксек.

Требуется рассчитать форму выходного сигнала, изобразить форму входного и выходного сигналов, сформулировать требования к ОУ и выбрать тип ОУ из 140 серии.

Схема инвертирующего интегратора изображена на рис.2. Исходные данные выбираются из таблицы.

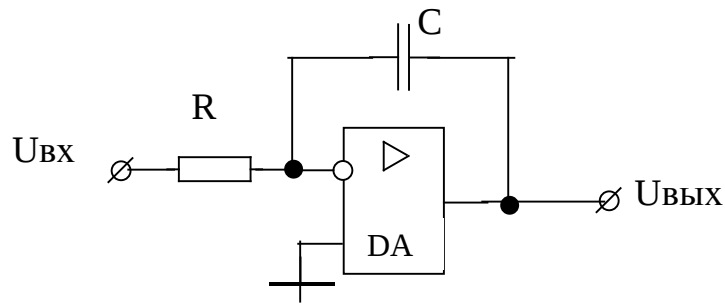


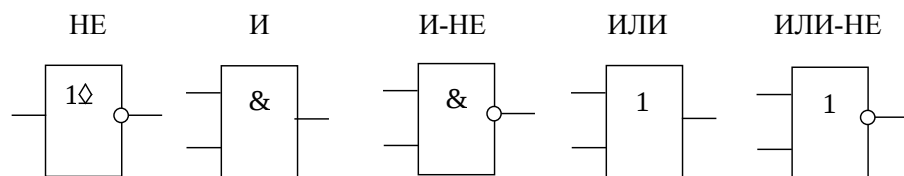
Рис. 2. Инвертирующий интегратор

ЗАДАЧА №4 ФОРМИРОВАТЕЛЬ ИМПУЛЬСОВ НА ИМС

Реализовать заданную временную диаграмму на цифровых интегральных микросхемах 155 серии. Оценить нестабильность выходного импульса.

Вариант задания (см. таблицу) определяется номером временной диаграммы и длительностью выходного импульса. Пример временной диаграммы показан на рис. 3.

Исходные данные: в задании могут быть использованы следующие логические элементы



НЕ -(155ЛН2 или 155ЛН5) с открытым коллектором

2И -155ЛИ1

2И-НЕ –155ЛА3

2ИЛИ –155ЛЛ1

2ИЛИ-НЕ -155ЛЕ1

На вход схемы подаются прямоугольные положительные импульсы со скважностью $Q=2$ (меандр) частотой $f=10$ кГц.

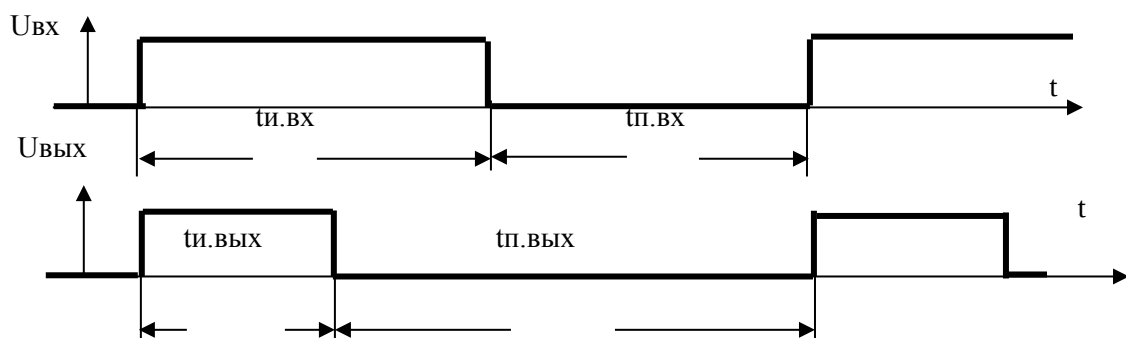


Рис. 3. Пример временной диаграммы.