

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

Кафедра вычислительной техники
Кафедра автоматики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН АВТФ

к.т.н. Рева И. Л.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Электроника

Образовательная программа: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль:
Программное обеспечение компьютерных систем и сетей

Курс: 2, семестры : 3 4

Факультет автоматики и вычислительной техники, заочная форма обучения

		Семестр	
№	Вид деятельности	3	4
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	0	4
2	Всего часов	0	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	2	28
4	Лекции, час.	2	4
5	Практические занятия, час.	0	0
6	Лабораторные занятия, час.	0	8
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0	2
8	из них практической подготовки, час.	0	0
9	Аттестация, час.	0	2
10	Консультации, час.		14
11	Самостоятельная работа, час.	0	114
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)		контр.
13	Вид аттестации		Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению (специальности): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

ФГОС введен в действие приказом №553 от 09.11.2009 г., регистрационный номер: 15640, дата утверждения: 16.12.2009 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, базовая

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ВТ, протокол заседания кафедры №6 от 21.06.2017

АВТ, протокол заседания кафедры №10/1 от 21.06.2017

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

Рабочую программу дисциплины разработал:

доцент, к.т.н. Удовиченко А. В.

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Якименко А. А.

доцент, д.т.н. Жмудь В. А.

Ответственный за образовательную программу:

доцент Романов Е. Л.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
	Компетенция ФГОС: ОПК.4 способность участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов
	Компетенция ФГОС: ОПК.4 способность участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов
	Компетенция ФГОС: ОПК.4 способность участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов
	Компетенция ФГОС: ОПК.4 способность участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов

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

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ОПК.4.32 знать типовые схемы аналоговых и цифровых устройств на основе серийных интегральных микросхем	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.4.33 знать основные типы дискретных элементов и интегральных микросхем, их характеристики, параметры и области применения	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.4.у1 уметь проводить анализ и расчет простейших аналоговых и цифровых электрических схем	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.4.у2 уметь работать с программными пакетами для разработки, моделирования и исследования электрических схем	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций
Семестр: 3				
Дидактическая единица: Полупроводниковые приборы, их характеристики, параметры и свойства.				
1. Полупроводниковые диоды.	0,3	0	0	ОПК.4.3-1.3
2. Биполярные транзисторы.	0,3	0	0	ОПК.4.3-1.3
3. Полевые транзисторы.	0,3	0	0	ОПК.4.3-1.3
Дидактическая единица: Усилительные устройства и виды обратных связей.				
4. Основные понятия, свойства и элементы усилительных устройств.	0,3	0	0	ОПК.4.3-1.3
5. Основные положения теории обратных связей.	0,3	0	0	ОПК.4.3-1.3
Дидактическая единица: Типы каскадов на транзисторных ключах.				
6. Предварительные каскады УНЧ.	0,5	0	0	ОПК.4.3-1.3, ОПК.4.У2
Семестр: 4				
Дидактическая единица: Типы каскадов на транзисторных ключах.				

7. Каскады с обратной связью.	0,3	0	0	ОПК.4.3-1.3, ОПК.4.У2
8. Выходные каскады УНЧ.	0,3	0	0	ОПК.4.3-1.3, ОПК.4.У2
9. Структура операционных усилителей.	0,3	0	0	ОПК.4.3-1.3, ОПК.4.У2
Дидактическая единица: Операционные усилители и их применение.				
10. Анализ линейных звеньев на ОУ.	0,3	0	0	ОПК.4.3-1.3, ОПК.4.У1,О ПК.4.У2
11. Анализ нелинейных звеньев на ОУ.	0,3	0	0	ОПК.4.3-1.3, ОПК.4.У1,О ПК.4.У2
12. Анализ частотно-зависимых звеньев на ОУ.	0,5	0	0	ОПК.4.3-1.3, ОПК.4.У1,О ПК.4.У2
13. Транзисторные инверторы.	0,5	0	0	ОПК.4.3-1.3, ОПК.4.У1,О ПК.4.У2
Дидактическая единица: Анализ цифровых интегральных микросхем.				
14. Базовые логические элементы.	0,5	0	0	ОПК.4.3-1.2, ОПК.4.3-1.3, ОПК.4.У1,О ПК.4.У2
15. Формирователи импульсов.	0,5	0	0	ОПК.4.3-1.2, ОПК.4.3-1.3, ОПК.4.У1,О ПК.4.У2
16. Генераторы импульсов.	0,5	0	0	ОПК.4.3-1.2, ОПК.4.3-1.3, ОПК.4.У1,О ПК.4.У2

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 4					
Дидактическая единица: Полупроводниковые приборы, их характеристики, параметры и свойства.					

1. Диоды и транзисторы.	2	0	0	ОПК.4.3-1.3	Студент изучает ВАХ идеального диода. Отличие реальных и идеальных характеристик. Влияние температуры на характеристики и параметры диода. Статические, динамические и предельные параметры диодов. Эквивалентные схемы диода. Емкости диода. Типы пробоев в диоде. Разновидности диодов. Применение диодов. Основные определения. Процессы в плоскостном транзисторе. Токи во внешних цепях транзистора. Статические характеристики транзистора в различных схемах включения. Различие идеальных и реальных статических характеристик. Статические параметры транзистора. Эквивалентные схемы транзисторов ОЭ, ОБ, ОК. Сравнительный анализ схем включения транзисторов. Транзистор как четырехполюсник. Н-параметры транзистора. Принцип действия и конструкция полевого транзистора с управляющим р-п переходом. Полевые транзисторы с изолированным затвором. Статические характеристики и параметры полевых транзисторов. Эквивалентные схемы и частотные свойства полевых транзисторов. Аналоговые ключи и коммутаторы.
Дидактическая единица: Операционные усилители и их применение.					

2. Линейные, нелинейные и частотно-зависимые схемы на ОУ.	3	0	1	ОПК.4.3-1.3, ОПК.4.У1,О ПК.4.У2	Студент изучает масштабирующие ОУ. Повторитель напряжения. Суммирующий ОУ. Дифференциальный ОУ. Стабилизаторы напряжения на ОУ. Преобразователи "напряжение-ток". Вторичные источники питания. Источники эталонного напряжения и тока. Компараторы. Логарифмирующий и антилогарифмирующий ОУ. Схемы умножения, деления, умножения-деления на ОУ. Интеграторы на ОУ. Требования к ОУ в схемах интеграторов. Дифференцирующий ОУ. Усилитель низкой частоты на ОУ. Активные фильтры на ОУ. Статические и динамические режимы насыщенного ключа на биполярном транзисторе. Ключ с форсирующей емкостью. Ненасыщенный ключ.
Дидактическая единица: Анализ цифровых интегральных микросхем.					
3. Формирователи и генераторы импульсов на ЦИМС.	3	0	1	ОПК.4.3-1.2, ОПК.4.3-1.3, ОПК.4.У1,О ПК.4.У2	Студент изучает принцип действия, характеристики и параметры цифровых ИМС ТТЛ, ТТЛШ, КМОПТЛ. Применение и согласование ИМС различных типов. Понятие об интегральных схемах со средним и большим уровнем интеграции. Формирователи короткого импульса на цифровых ИМС. Одновибраторы на цифровых ИМС. Схемотехника формирователей импульсов. Генераторы прямоугольных импульсов на цифровых ИМС. Схемотехника генераторов импульсов.

Темы для самостоятельного изучения	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
------------------------------------	------	-----------------------------------	----------------------	-----------------------------------	----------------------

Семестр: 4					
Дидактическая единица: Полупроводниковые приборы, их характеристики, параметры и свойства.					
1. Основные понятия теории электропроводности полупроводников.	5	0	0	ОПК.4.3-1.3	Студент изучает теорию электропроводности полупроводников.
2. Контактные явления в полупроводниках и физические основы полупроводниковых приборов.	5	0	0	ОПК.4.3-1.3	Студент изучает контактные явления в полупроводниках и физические основы полупроводниковых приборов.
3. Зависимость параметров диода и транзистора от режима работы и температуры.	5	0	0	ОПК.4.3-1.3	Студент изучает зависимость параметров диода и транзистора от режима работы и температуры.
4. Тиристоры.	5	0	0	ОПК.4.3-1.3	Студент изучает тиристоры их характеристики, параметры и свойства.
5. Оптоэлектронные приборы.	5	0	0	ОПК.4.3-1.3	Студент изучает фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы, вентильные фотоэлементы, светодиоды, световоды. Принцип работы, ВАХ, параметры.
Дидактическая единица: Усилительные устройства и виды обратных связей.					
6. УПТ с непосредственной связью.	5	0	0	ОПК.4.3-1.3	Студент изучает УПТ с непосредственной связью.
7. УПТ с каналом МДМ.	5	0	0	ОПК.4.3-1.3	Студент изучает УПТ с каналом МДМ.
Дидактическая единица: Типы каскадов на транзисторных ключах.					
8. Схемотехника дифференциальных каскадов.	5	0	0	ОПК.4.3-1.3, ОПК.4.У2	Студент изучает схемотехнику дифференциальных каскадов.
Дидактическая единица: Операционные усилители и их применение.					
9. Погрешности реализации математических операций на ОУ.	5	0	0	ОПК.4.3-1.3, ОПК.4.У1, ОПК.4.У2	Студент изучает погрешности реализации математических операций на ОУ.
Дидактическая единица: Анализ цифровых интегральных микросхем.					
10. Условные графические обозначения и маркировка цифровых и аналоговых ИМС.	5	0	0	ОПК.4.3-1.2, ОПК.4.3-1.3, ОПК.4.У1, ОПК.4.У2	Студент изучает условные графические обозначения и маркировка цифровых и аналоговых ИМС.
11. Методы и средства автоматизации схемотехнического проектирования электронных схем.	5	0	0	ОПК.4.3-1.2, ОПК.4.3-1.3, ОПК.4.У1, ОПК.4.У2	Студент изучает методы и средства автоматизации схемотехнического проектирования электронных схем.

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 3				
1	Подготовка к аттестации	ОПК.4.3-1.2	0	0
: 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.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000043561				
Семестр: 4				
1	Контрольные работы	ОПК.4.3-1.2,ОПК.4.3-1.3,ОПК.4.У1,ОПК.4.У2	59	8
Выполнение контрольной работы.: 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.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000043561				
2	Подготовка к аттестации	ОПК.4.3-1.2,ОПК.4.3-1.3,ОПК.4.У1,ОПК.4.У2	0	6
Защита контрольной работы.: 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.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000043561				
3	Самостоятельное изучение теоретического материала	ОПК.4.3-1.2,ОПК.4.3-1.3,ОПК.4.У1,ОПК.4.У2	55	0
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.3 : Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042				

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:udovichenko@corp.nstu.ru; Социальные сети:vkontakte, facebook
Консультирование	e-mail:udovichenko@corp.nstu.ru; Социальные сети:vkontakte, facebook

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Дискуссия	ОПК.4;
Формируемые умения: у2. уметь работать с программными пакетами для разработки, моделирования и исследования электрических схем		
Краткое описание применения: Студенты проводят анализ цифровых интегральных микросхем.		
Подробная информация об использовании технологии приводится в "Электронные устройства автоматики и телемеханики : программа, методические указания и контрольные задания для 4-5 курсов факультета автоматики и вычислительной техники (специальность 0606) заочного отделения / Новосиб. электротехн. ин-т ; [сост. В. П. Ерушин]. - Новосибирск, 1987. - 39 с."		
2	Лекция в форме дискуссии	ОПК.4;
Формируемые умения: з2. знать типовые схемы аналоговых и цифровых устройств на основе серийных интегральных микросхем		
Краткое описание применения: Студенты выступают с презентациями, раскрывающими основные темы предмета, выданные на самостоятельное изучение.		
Подробная информация об использовании технологии приводится в "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., - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000043561 "		
3	Тренинг	ОПК.4;
Формируемые умения: з3. знать основные типы дискретных элементов и интегральных микросхем, их характеристики, параметры и области применения; у1. уметь проводить анализ и расчет простейших аналоговых и цифровых электрических схем		
Краткое описание применения: Студенты изучают полупроводниковые приборы, их характеристики, параметры и свойства.		
Подробная информация об использовании технологии приводится в "Электронные устройства автоматики и телемеханики. Электроника и микроэлектроника : методические указания к лабораторным работам для 3 и 4 курсов факультета автоматики и вычислительной техники (специальность 0606, 0608) всех форм обучения / Новосиб. электротехн. ин-т ; [сост.: В. М. Гайдамака и др.]. - Новосибирск, 1985. - 39 с. : ил."		
4	Тренинг-семинар	ОПК.4;
Формируемые умения: у2. уметь работать с программными пакетами для разработки, моделирования и исследования электрических схем		
Краткое описание применения: Студенты изучают операционные усилители и их применение.		
Подробная информация об использовании технологии приводится в "Электроника и микроэлектроника : программа, методические указания и контрольные задания для 4-5 курсов факультета автоматики и вычислительной техники (специальность 2201) заочного отделения / Новосиб. электротехн. ин-т ; [сост.: В. П. Ерушин, Г. И. Семушенков]. - Новосибирск, 1989. - 36 с. : ил."		

4. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять 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: 4		

Лабораторная: Диоды и транзисторы.	5	10
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Электронные устройства автоматики и телемеханики. Электроника и микроэлектроника : методические указания к лабораторным работам для 3 и 4 курсов факультета автоматики и вычислительной техники (специальность 0606, 0608) всех форм обучения / Новосиб. электротехн. ин-т ; [сост.: В. М. Гайдамака и др.]. - Новосибирск, 1985. - 39 с. : ил."		
Лабораторная: Линейные, нелинейные и частотно-зависимые схемы на ОУ.	5	10
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Электроника и микроэлектроника : программа, методические указания и контрольные задания для 4-5 курсов факультета автоматики и вычислительной техники (специальность 2201) заочного отделения / Новосиб. электротехн. ин-т ; [сост.: В. П. Ерушин, Г. И. Семушенков]. - Новосибирск, 1989. - 36 с. : ил."		
Лабораторная: Формирователи и генераторы импульсов на ЦИМС.	5	10
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Электронные устройства автоматики и телемеханики : программа, методические указания и контрольные задания для 4-5 курсов факультета автоматики и вычислительной техники (специальность 0606) заочного отделения / Новосиб. электротехн. ин-т ; [сост.: В. П. Ерушин]. - Новосибирск, 1987. - 39 с."		
Контрольные работы:	15	30
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "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.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000043561 "		
Экзамен:	0	40

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 Л/Р	Контр. раб.	Экзамен
ОПК.4	ОПК.4 з2. знать типовые схемы аналоговых и цифровых устройств на основе серийных интегральных микросхем	+	+	+
	ОПК.4 з3. знать основные типы дискретных элементов и интегральных микросхем, их характеристики, параметры и области применения	+	+	+
	ОПК.4 у1. уметь проводить анализ и расчет простейших аналоговых и цифровых электрических схем	+	+	+
	ОПК.4 у2. уметь работать с программными пакетами для разработки, моделирования и исследования электрических схем	+	+	+

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

7. Литература

Основная литература

- 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.
- ЭБС IPRbooks [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. - [Россия], 2010. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>. - Загл. с экрана.
- Прянишников В. А. Электроника. Полный курс лекций / В. А. Прянишников.- СПб. М., 2006.- 415 с. : ил.
- Гусев В. Г. Электроника и микропроцессорная техника : [учебник для вузов по направлению подготовки бакалавров и магистров "Биомедицинская инженерия" по направлению подготовки дипломированных специалистов "Биомедицинская техника"] / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. - Москва, 2013. - 798 с. : ил., табл.
- Лачин В. И. Электроника : [учебное пособие для вузов по направлению подготовки 220200 "Автоматизация и управление"] / В. И. Лачин, Н. С. Савёлов. - Ростов-на-Дону, 2009. - 703 с. : ил., схемы

Дополнительная литература

1. Хоровиц П. Искусство схемотехники : Пер. с англ. / П. Хоровиц, У. Хилл. - М., 2003. - 704 с. : ил.
2. Пухальский Г. И. Проектирование дискретных устройств на интегральных микросхемах : справочник / Г. И. Пухальский, Т. Я. Новосельцева. - М., 1990. - 303 [1] с. : схемы, табл.
3. Гутников В. С. Интегральная электроника в измерительных устройствах / В. С. Гутников. - Л., 1988. - 303 с. : ил.
4. Электроника и микроэлектроника : программа, методические указания и контрольные задания для 4-5 курсов факультета автоматики и вычислительной техники (специальность 2201) заочного отделения / Новосиб. электротехн. ин-т ; [сост.: В. П. Ерушин, Г. И. Семушенков]. - Новосибирск, 1989. - 36 с. : ил.
5. Гусев В. Г. Электроника : [учебное пособие для студентов приборостроительных специальностей вузов] / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. - Москва, 1991. - 621, [1] с. : ил.
6. Скаржепа В. А. Электроника и микросхемотехника. В 2 ч.. Ч. 1 : [учебник для вузов по специальности "Автоматика и управление в технических системах"] / В. А. Скаржепа, А. Н. Луценко ; под общ. ред. А. А. Краснопокрошиной. - Киев, 1989. - 430, [1] с. : ил.
7. Степаненко И. П. Основы теории транзисторов и транзисторных схем / И. П. Степаненко. - Москва, 1977. - 671 с. : ил.
8. Шило В. Л. Линейные интегральные схемы в радиоэлектронной аппаратуре / В. Л. Шило. - Москва, 1979. - 366 с. : ил.
9. Электронные устройства автоматики и телемеханики : программа, методические указания и контрольные задания для 4-5 курсов факультета автоматики и вычислительной техники (специальность 0606) заочного отделения / Новосиб. электротехн. ин-т ; [сост. В. П. Ерушин]. - Новосибирск, 1987. - 39 с.
10. Карлащук В. И. Электронная лаборатория на IBM PC. Программа Electronics Workbench и ее применение / В. С. Карлащук. - Москва, 2003. - 726 с. : ил.

Интернет-ресурсы

1. Электротехника и электроника. Путеводитель по курсу : технологические, нормативные материалы для ФЛА / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. И. Полевский]. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2015. - 24, [2] с. : ил., табл. // Электронно-библиотечная система НГТУ [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. - [Россия], 2011. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2015/2015_4514.pdf. - Загл. с экрана.

8. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

8.1 Методическое обеспечение

1. 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.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000043561
2. Электронные устройства автоматики и телемеханики. Электроника и микроэлектроника : методические указания к лабораторным работам для 3 и 4 курсов факультета автоматики и вычислительной техники (специальность 0606, 0608) всех форм обучения / Новосиб. электротехн. ин-т ; [сост.: В. М. Гайдамака и др.]. - Новосибирск, 1985. - 39 с. : ил.
3. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Electronics Workbench Multisim AcademicEdition

- 2 Операционная система Microsoft Windows
- 3 Пакет офисных приложений Microsoft Office
- 4 Пакет офисных приложений Microsoft Office
- 5 Spectrum Software Micro-CAP

8.3 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.

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Проведение семинаров и лекций

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Исследование электронных цепей в пакете Micro-Cap