

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Образовательно-научный институт электроэнергетики (ИНЭЛ)
(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

_____ Дарьенков А.Б.

подпись

ФИО

“ 30” 06 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.Б.14 Схемотехника

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

Направленность: Промышленная электроника и микропроцессорная техника

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2018, 2019, 2020, 2021

Выпускающая кафедра ТОЭ

Кафедра-разработчик ТОЭ

Объем дисциплины 144/4

Промежуточная аттестация зачет с оценкой

Разработчик (и): Севастьянов В.В. , к.т.н., доцент

Нижний Новгород 2021 г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 11.03.04. Электроника и нанoeлектроника, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 19 сентября 2017 года № 927 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от __15.06.2021__ № __7__

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры ТОЭ протокол от __02.06.2021__ № __2__
Зав. кафедрой к.т.н, доцент, Кралин А.А. _____
(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИНЭЛ, Протокол от __7.06.2021__ № __1__

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ _____ № 11.03.04-П-14

Начальник МО _____

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи освоения дисциплины _____	4
2.	Место дисциплины в структуре образовательной программы _____	4
3.	Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины _____	4
4.	Структура и содержание дисциплины _____	7
5.	Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины _____	11
6.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины _____	14
7.	Информационное обеспечение дисциплины _____	14
8.	Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ _____	16
9.	Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине _____	17
10.	Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины _____	18
11.	Оценочные средства для контроля освоения дисциплины _____	19

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целью (целями) освоения дисциплины является подготовка к решению профессиональной задачи по разработке и проектированию классических элементов систем управления преобразовательными установками с использованием полупроводниковых приборов.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

изучение принципов работы классических элементов систем управления для преобразовательных установок;

освоение теории расчетов тепловых и электродинамических параметров классических схем, выполненных на базе полупроводниковых приборов;

овладение методами анализа и расчета характеристик классических схем, выполненных на базе полупроводниковых приборов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Схемотехника» включена в перечень дисциплин базовой части (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность ОП Б1.Б.14. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах программы бакалавриата. Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Схемотехника» являются: Материалы электронной техники, Теоретические основы электротехники, Физические основы электроники, Твердотельная электроника, Элементы схемотехники.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин: Основы микропроцессорной техники, Вторичные источники электропитания, Основы проектирования электронных приборов, Основы проектирования электронной компонентной базы, Анализ и синтез устройств электронной техники, Устройства бытовой техники, Компьютерное моделирование электронных устройств.

Рабочая программа дисциплины «Электронные цепи и микросхемотехника» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинами

Дисциплины, формирующие компетенцию	Семестры формирования дисциплины							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Код компетенции ОПК-1								
Математика								
Физика								
Химия								
Экология								

Физические основы электроники								
Схемотехника								
Выполнение и защита ВКР								

**ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С
ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП**

Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ИОПК-1.1 Применяет законы естественных наук для описания работы объекта	Знать: - теорию расчетов тепловых и электродинамических параметров электрических схем	Уметь: - производить расчет расчетов тепловых и электродинамических параметров электрических схем	Владеть: - методами расчетов и навыками работы с программами для определения тепловых и электродинамических параметров электрических схем	Письменный опрос	Вопросы для устного собеседования
	ИОПК-1.3. Решает прикладные задачи инженерной деятельности с использованием законов естественных наук и математического аппарата	Знать: - теорию расчётов параметров электрических схем, выполненных на базе полупроводниковых приборов	Уметь: - производить расчет параметров электрических цепей классических схем, выполненных	Владеть: - методами анализа и расчета характеристик классических схем, выполненных на базе полупроводниковых приборов	Письменный опрос	Вопросы для устного собеседования

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. 144 часа, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по семестрам	
		№ 6	
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения		
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144	144	
1. Контактная работа:	72	72	
1.1 Аудиторная работа, в том числе:	68	68	
занятия лекционного типа (Л)	34	34	
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)			
лабораторные работы (ЛР)	34	34	
1.2 Внеаудиторная, в том числе	4	4	
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)			
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4	
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)			
2. Самостоятельная работа (СРС)	72	72	
реферат/эссе (подготовка)			
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)			
контрольная работа			
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)			
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	54	54	
Подготовка зачёту с оценкой	18	18	

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
6 семестр									
ОПК-1 ИОПК-1.1. ИОПК-1.3	Раздел 1 (Основы схемотехники усилительных и генерирующих устройств)								
	Тема 1.1(Усилительный каскад с общим эмиттером)	2			3	подготовка к лекциям [6.1.]	публичная презентация проекта		
	Лабораторная работа №1 (Усилительный каскад с общим эмиттером)		3		3	подготовка к лабораторной работе			
	Тема 1.2 (Построение генераторов гармонических колебаний)	4			3	подготовка к лекциям [6.1.]	публичная презентация проекта		
	Лабораторная работа №2 (LC-генератор с секционированной емкостью колебательного контура)		3		3	подготовка к лабораторной работе			
	Лабораторная работа №3 (RC-генератор гармонических колебаний)		3		3	подготовка к лабораторной работе			
	Лабораторная работа №4 (RC-генератор на базе не инвертирующего усилителя)		3		3	подготовка к лабораторной работе			
	Тема 1.3 (Генераторы линейно-	4			4	подготовка к лекциям	публичная		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	изменяющегося напряжения)					[6.1.]	презентация проекта		
	Лабораторная работа №5 (Генератор линейно-изменяющегося напряжения)		3		4	подготовка к лабораторной работе			
	Лабораторная работа №6 (Генератор линейно-изменяющегося напряжения с компенсационной ЭДС)		3		4	подготовка к лабораторной работе			
	Тема 1.4 (Генераторы сигналов прямоугольной формы)	2			3	подготовка к лекциям [6.1.]	публичная презентация проекта		
	Лабораторная работа №7 (Автогенератор прямоугольных импульсов на транзисторах)		3		3	подготовка к лабораторной работе			
ОПК-1 ИОПК-1.1. ИОПК-1.3	Раздел 2 (Схемотехника базовых логических элементов цифровых интегральных микросхем)								
	Тема 2.1 (Базовые логические элементы ТТЛ)	4			3	подготовка к лекциям [6.1.]	публичная презентация проекта		
	Тема 2.2 (Базовые логические элементы ЭСЛ)	2			3	подготовка к лекциям [6.1.]	публичная презентация проекта		
	Тема 2.3 (Базовые логические элементы КМОП)	2			3	подготовка к лекциям [6.1.]	публичная презентация проекта		
ОПК-1 ИОПК-1.1. ИОПК-1.3	Раздел 3 (Принципы построения электронных устройств на интегральных микросхемах)								
	Тема 3.1 (Генераторы на логических элементах)	4			3	подготовка к лекциям [6.1.]	публичная презентация проекта		
	Лабораторная работа №8		3		3	подготовка к			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	(Мультивибраторы на логических элементах)					лабораторной работе			
	Лабораторная работа №9 (Одновибраторы на логических элементах)		3		3	подготовка к лабораторной работе			
ОПК-1 ИОПК-1.1. ИОПК-1.3	Раздел 4 (Основы синтеза электронных логических схем)								
	Тема 4.1 (Способы описания логических функций)	4			4	подготовка к лекциям [6.1.]	публичная презентация проекта		
	Тема 4.2 (Построение логических схем по логическим функциям)	4			4	подготовка к лекциям [6.1.]	публичная презентация проекта		
	Тема 4.3 (Принцип двойственности и его реализация)	2			3	подготовка к лекциям [6.1.]	публичная презентация проекта		
	Лабораторная работа №10 (Проектирование комбинационного логического устройства)		4		4	подготовка к лабораторной работе			
	Лабораторная работа №11 (Проектирование комбинационного логического устройства)		3		3	подготовка к лабораторной работе			
	ИТОГО за семестр	34	34	0	72				
	ИТОГО по дисциплине	34	34	0	72				

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

5.1.1. Тесты для текущего контроля знаний обучающихся сформированы в системе eLearning и находятся в свободном доступе: https://edu.ntnu.ru/quest/subject/test/subject_id/611

5.1.2. Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет/зачет с оценкой/экзамен в п.11.1.2.

5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

При промежуточном контроле успеваемость студентов оценивается по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», либо «зачет», «незачет».

Таблица 5. При текущем контроле (контрольные недели) и оценка выполнения лабораторных работ

Шкала оценивания	Экзамен/ Зачет с оценкой	Зачет
$40 < R \leq 50$	Отлично	зачет
$30 < R \leq 40$	Хорошо	
$20 < R \leq 30$	Удовлетворительно	
$0 < R \leq 20$	Неудовлетворительно	незачет

Таблица 6 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-40% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 41-60% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 61-80% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 81-100% от max рейтинговой оценки контроля
ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ИОПК-1.1. Применяет законы естественных наук для описания работы объекта	Изложение учебного материала бессистемное, неполное. Не ориентируется в теории расчетов тепловых и электродинамических параметров электрических схем и методах для определения тепловых и электродинамических параметров электрических схем	Фрагментарные, поверхностные знания по дисциплине Испытывает затруднения в применении теории расчетов тепловых и электродинамических параметров электрических схем, при производстве расчета тепловых и электродинамических параметров электрических схем; поверхностно знаком с методами расчетов и программами для определения тепловых и электродинамических параметров электрических схем	Знает материал на достаточно высоком уровне. Оrientируется в теории расчетов тепловых и электродинамических параметров электрических схем; способен производить расчет тепловых и электродинамических параметров электрических схем; знаком с методами расчетов и программами для определения тепловых и электродинамических параметров электрических схем	Имеет глубокие знания всего материала дисциплины. Знает теорию расчетов тепловых и электродинамических параметров электрических схем; уверенно производит расчет тепловых и электродинамических параметров электрических схем; владеет методами расчетов и навыками работы с программами для определения тепловых и электродинамических параметров электрических схем
	ИОПК-1.3. Решает прикладные задачи инженерной деятельности с использованием законов естественных наук и математического аппарата	Изложение учебного материала бессистемное, неполное. Не ориентируется в теории расчетов тепловых и электродинамических параметров электрических схем и	Фрагментарные, поверхностные знания по дисциплине. Испытывает затруднения в применении теории расчетов тепловых и электродинамических параметров электрических	Знает материал на достаточно высоком уровне. Оrientируется в теории расчетов тепловых и электродинамических параметров	Имеет глубокие знания всего материала дисциплины. Знает теорию расчетов тепловых и электродинамических параметров электрических схем, выполненных на

		методах для определения тепловых и электродинамических параметров электрических схем, выполненных на базе полупроводниковых приборов	схем, выполненных на базе полу-проводниковых при-боров, при производстве расчета тепловых и электродинамических параметров электрических схем, выполненных на базе полу-проводниковых при-боров; поверхностно знаком с методами расчетов и программами для определения тепловых и электродинамических параметров электрических схем, выполненных на базе полу-проводниковых при-боров	электрических схем, выполненных на базе полу-проводниковых при-боров; способен производить расчет тепловых и электродинамических параметров электрических схем, выполненных на базе полу-проводниковых при-боров; знаком с методами расчетов и программами для определения тепловых и электродинамических параметров электрических схем, выполненных на базе полу-проводниковых при-боров	базе полу-проводниковых при-боров; уверенно производит расчет тепловых и электродинамических параметров электрических схем, выполненных на базе полу-проводниковых при-боров; владеет методами расчетов и навыками работы с программами для определения тепловых и электродинамических параметров электрических схем, выполненных на базе полупроводниковых приборов
--	--	--	---	---	--

Таблица 7. Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	Свободно и уверенно оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза устройств, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы. Способен легко ориентироваться при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения заданий.
Средний уровень «4» (хорошо)	Способен логично мыслить, системно излагает материал, не допуская существенных неточностей. Способен эффективно применять теоретические положения при выполнении лабораторных работ, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Допускает единичные ошибки в решении проблем.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	Способен применить знания только основного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки. Допускает нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Имеются затруднения с выводами.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	Не способен излагать материал последовательно, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями. Не способен продолжить обучение без дополнительных занятий..

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

- 6.1.1. Белоус А.И. Основы схемотехники микроэлектронных устройств / А. И. Белоус, В. А. Емельянов, А. С. Турцевич. - М. : Техносфера, 2012. - 672 с. : ил. - (Мир электроники)
- 6.1.2. Лаврентьев Б.Ф. Схемотехника электронных средств: Учебное пособие. / Б.Ф. Лаврентьев - М.: Академия, 2010. - 336 с. ил. - (Высшее профессиональное образование)
- 6.1.3. Опадчий Ю.Ф. Аналоговая и цифровая электроника. Полный курс / Ю.Ф. Опадчий, О.П. Глудкин, А.И. Гуров - М. Горячая Линия-Телеком, 2005. – 768 с. : ил.

6.2. Справочно-библиографическая литература.

- 6.2.1. Шило В.Л. Популярные цифровые микросхемы: Справочник / В.Л. Шило - 2-е изд., испр. – М. Радио и связь, 1989. – 352 с.: ил. – (Массовая радиобиблиотека).
- 6.2.2. Научно-популярный журнал «Схемотехника».

Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

- 6.3.1. Опорный конспект лекций:
https://edu.ntnu.ru/resource/index/index/subject_id/611/resource_id/36021

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного

производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

7.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

7.1.1. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> Электронный каталог книг <http://library.nntu.nnov.ru/>

7.1.2. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru/> - Загл. с экрана.

7.1.3. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.

7.1.4. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл с экрана.

7.1.5. Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.viniti.ru>. – Загл. с экрана.

7.1.6. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru/>. – Загл. с экрана.

7.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 8. Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://biblio-online.ru/

В таблице 9 указан перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Таблица 9 - Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
1	2
Microsoft Windows XP, Prof, S/P3 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)	Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0)
Microsoft Windows 7 (подписка MSDN 4689, подписка DreamSparkPremium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Adobe Acrobat Reader (FreeWare)
Visual Studio 2008 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)	
Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655)	
Microsoft Office (лицензия № 43178972)	
Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135)	
Dr.Web (договор № 31704840788 от 20.03.17)	

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 10 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

Таблица 10 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
2	Электронная база избранных статей по философии	http://www.philosophy.ru/
3	Единый архив экономических и социологических данных	http://sophist.hse.ru/data_access.shtml
4	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	http://www.ncva.ru
5	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
6	Информационно-справочная система «Техксперт»	доступ из локальной сети

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 11 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 11 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения

В таблице 12 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые должны оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГТУ.

Таблица 12 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Ауд. 1245 Аудитория для лекционного цикла и лабораторных занятий	• Проектор Accer – 1 шт; • ПК на базе IntelCoreDuo 2.93 ГГц, 2 Гб ОЗУ, 320 Гб HDD, монитор Samsung 19" – 8 шт.. ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета	• Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14); • Microsoft Office (лицензия № 43178972); • Adobe Acrobat Reader (FreeWare); • 7-zip для Windows (свободнораспространяемое ПО, лицензия GNU LGPL); • Dr.Web (Сертификат №EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.19)

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий (выбирается из приложения к РПД):

- балльно-рейтинговая технология оценивания в среде eLearning 4G.

При преподавании дисциплины «Электронные цепи и микросхемотехника», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса сопровождается компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносятся материал различных разделов курса и что дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала. Материалы лекций, в виде слайдов находятся в свободном доступе на в системе eLearning 4G и могут быть получены до чтения лекций и проработаны студентами в ходе самостоятельной работы.

На лекциях и практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на практических занятиях и лекциях.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с учетом текущей успеваемости.

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

10.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4) . Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

10.3. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится комплексная оценка знаний, включающая:

- проведение лабораторных работ.
- отчет по лабораторным работам.
- типовые вопросы для письменного опроса.
- зачет с оценкой.

11.1.1. Типовые вопросы (задания) для устного (письменного) опроса

1. Какие элементы схемы на приведенном рисунке определяют положение рабочей точки транзистора на передаточной характеристике усилителя?
2. Какие элементы схемы определяют температурную стабилизацию режима покоя приведенного на рисунке каскада?
3. Сформулировать условие баланса фаз.
4. Сформулировать условие баланса амплитуд.
5. Каким соотношением измеряется частота автогенератора синусоидальных колебаний с LC-контуром?
6. Схема какого устройства приведена на предложенном рисунке?
7. Указать на ошибку в предложенной схеме.
8. Какой фазовый сдвиг вносится в передаваемый сигнал на квазирезонансной частоте мостом Вина?
9. Какими элементами схемы определяется длительность фронта импульса мультивибратора?
10. Какими элементами схемы определяется длительность импульса одновибратора?
11. Какими элементами схемы определяется время восстановления одновибратора?
12. Каковы основные временные параметры импульсного сигнала?
13. Что такое скважность периодической последовательности импульсов?
14. Какое количество комбинаций можно получить с помощью n логических переменных?
15. Каковы основные операции алгебры логики?
16. Какое свойство логического элемента определяет коэффициент разветвления по выходу?
17. Определить тип логического элемента ТТЛ на предложенном рисунке.
18. Какова конфигурация выходного каскада в базовом элементе ТТЛ.
19. Что происходит с выходным напряжением ТТЛ элемента в состоянии лог. 0 при увеличении тока нагрузки?
20. Что происходит с выходным напряжением ТТЛ элемента в состоянии лог. 1 при увеличении тока нагрузки?

11.1.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой

1. Условия самовозбуждения генераторов.
2. Виды фазосдвигающих цепей в генераторах.
3. LC-генераторы синусоидальных колебаний.
4. RC-генераторы синусоидальных колебаний.
5. Мультивибратор на транзисторах.
6. Ждущий мультивибратор на транзисторах.
7. Принципы формирования линейно изменяющихся напряжений.
8. Основные параметры генераторов линейно изменяющихся напряжений.
9. Генератор линейно изменяющегося напряжения с простой интегрирующей цепью.
10. Генератор линейно изменяющегося напряжения со стабилизацией тока заряда конденсатора.

11. Методы линеаризации выходного напряжения генераторов линейно изменяющегося напряжения.
12. Схемотехника базового логического элемента ТТЛ.
13. Разновидности логических элементов ТТЛ.
14. Способы повышения быстродействия БЛЭ.
15. Принципы построения и особенности базового логического элемента ЭСЛ.
16. Принципы построения и особенности базового логического элемента КМОП-типа.
17. Способы описания логических функций.
18. Представление логических функций в форме ДНФ.
19. Представление логических функций в форме КНФ.
20. Принцип двойственности и его практическая реализация при построении логических схем.
21. Минимизации логических функций с помощью карт Вейча.
22. Мультивибратор на ЛЭ.
23. Одновибратор на ЛЭ.

Полный фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования¹⁹ размещен в банке вопросов данного курса дисциплины в СДО Moodle / eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ.

В ходе подготовки к промежуточной аттестации обучающимся предоставляется возможность пройти тест самопроверки. Тест для самопроверки по дисциплине размещен в СДО Moodle / eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ в свободном для студентов доступе.