

**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

“27” июля 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.В.ОД.7 Основы схемотехники

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность: Электротехнологические установки и системы

Форма обучения: заочная

Год начала подготовки 2018, 2019, 2020, 2021

Выпускающая кафедра ЭПА

Кафедра-разработчик ЭПА

Объем дисциплины 108/3  
часов/з.е.

Промежуточная аттестация экзамен

Разработчик: Бадугин Д.А., ст. преподаватель

Нижний Новгород, 2021 г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ 28 февраля 2018 года №144 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ протокол от 10 июня 2021 г. №6

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от «03» июня 2021 г № 7

Зав. кафедрой д.т.н., доцент Дарьенков А.Б. \_\_\_\_\_

(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИНЭЛ, протокол от «07» июня 2021 г. № 1

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 13.03.02-у-43

Начальник МО \_\_\_\_\_

## **1. Оглавление**

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>4</b>
1.1. Цель освоения дисциплины: .....	4
1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля): .....	4
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>4</b>
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....</b>	<b>5</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>9</b>
4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ .....	9
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ .....	10
<b>5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ....</b>	<b>15</b>
5.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	15
<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>16</b>
6.1. УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	16
6.2. СПРАВОЧНО-БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА. ....	16
6.3. ПЕРЕЧЕНЬ ЖУРНАЛОВ ПО ПРОФИЛЮ ДИСЦИПЛИНЫ: .....	16
<b>7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>17</b>
7.1. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ .....	17
7.2. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	17
<b>8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ .....</b>	<b>18</b>
<b>9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>18</b>
<b>10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>20</b>
10.1. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ, ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	21
10.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ЗАНЯТИЙ ЛЕКЦИОННОГО ТИПА.....	21
10.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ .....	21
<b>11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>20</b>
11.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА В ХОДЕ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ.....	20

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1. Цель освоения дисциплины:**

Целью освоения дисциплины является изучение принципов построения электронных схем, используемых в микропроцессорной технике.

### **1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):**

- Построение электронных схем на разной элементной базе;
- Изучение функциональных особенностей электронных схем различных серий логических элементов;
- Изучение функциональных особенностей типовых элементов средней степени интеграции, применяемых в микропроцессорной технике;

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Учебная дисциплина Основы схемотехники включена в перечень дисциплин вариативной части (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность ОП Б1.В.ОД.7. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах в объёме программы бакалавриата. Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Основы схемотехники» являются Математика, Физика, Информатика, Метрология, стандартизация и сертификация, Физические основы электроники, Электрические и электронные аппараты.

Дисциплина Основы схемотехники является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Силовая электроника, Электрический привод, Системы программного управления, Электрические и электронные аппараты, Микропроцессорные системы, Основы электротехнологии, Системы управления электромеханическими объектами, Механизмы и приводы электротехнологических установок, Силовые элементы управления электротехнологических установок, Системы автоматического управления электротехнологическими установками, Электротехнологические установки и системы, Электрооборудование сварочного производства, Печи сопротивления, Проектирование электротехнологических установок, Основы технологии сварочного производства, Установки индукционного нагрева, Электроснабжение и электрооборудование электротехнологических установок, Механизмы и приводы электротехнологических установок, Силовые элементы управления электротехнологических установок.

Рабочая программа дисциплины «Основы схемотехники» 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

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию ПКС-1 совместно	Курс				
	1	2	3	4	5
<i>Ознакомительная практика</i>		X			
<i>Метрология, стандартизация и сертификация</i>		X			
<i>Физические основы электроники</i>			X		
<i>Силовая электроника</i>			X		
<i>Основы схемотехники</i>				X	
<i>Электрический привод</i>				X	
<i>Научно-исследовательская работа</i>				X	
<i>Механизмы и приводы электротехнологических установок</i>					X
<i>Силовые элементы управления электротехнологических установок</i>					X
<i>Системы программного управления</i>					X
<i>Преддипломная практика</i>					X
<i>Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР</i>					X

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию ПКС-4 совместно	Курс				
	1	2	3	4	5
<i>Электрические и электронные аппараты</i>			X		
<i>Проектная практика</i>			X		
<i>Силовая электроника</i>			X		
<i>Основы схемотехники</i>				X	
<i>Основы электротехнологии</i>				X	
<i>Электрический привод</i>				X	
<i>Микропроцессорные системы</i>				X	
<i>Основы технологии сварочного производства</i>				X	
<i>Печи сопротивления</i>				X	
<i>Электрооборудование сварочного производства</i>				X	
<i>Электроснабжение</i>					X
<i>Системы управления электромеханическими объектами</i>					X
<i>Электротехнологические установки и системы</i>					X
<i>Установки индукционного нагрева</i>					X
<i>Проектирование электротехнологических установок</i>					X
<i>Системы автоматического управления электротехнологическими установками</i>					X
<i>Механизмы и приводы электротехнологических установок</i>					X
<i>Силовые элементы управления электротехнологических установок</i>					X
<i>Электроснабжение и электрооборудование электротехнологических установок</i>					X
<i>Электроснабжение промышленных предприятий</i>					X
<i>Системы программного управления</i>					X
<i>Преддипломная практика</i>					X
<i>Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР</i>					X

## 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
ПКС-1. Способен участвовать в планировании, подготовке и выполнении экспериментальных исследований по заданной методике	ИПКС-1.2. Способен определить количество и порядок испытаний, способ сбора, хранения и документирования данных	<b>Знать:</b> - основные характеристики типов логических элементов, особенности работы типовых схем	<b>Уметь:</b> - определять назначение электронных схем	<b>Владеть:</b> - навыками изучения специальной литературы в данной области применения электронных схем	Тестирование	Вопросы для устного собеседования.
ПКС-4. Способен проводить обоснование проектных решений	ИПКС-4.1. Способен разрабатывать варианты технических решений в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	<b>Знать:</b> - критерии работоспособности электронных схем, основные тенденции развития схемотехники электронных узлов	<b>Уметь:</b> - оценивать работоспособность электронных схем по электрическим и временным параметрам	<b>Владеть:</b> - навыками анализа электронных схем согласно имеющимся характеристикам	Тестирование	Вопросы для устного собеседования.

### ПКС-1

Трудовая функция: В/02.6 Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований  
Квалификационные требования к ТФ:

#### Трудовые действия:

- применять нормативную документацию в соответствующей области знаний

#### Трудовые умения:

- Работать с современными системами автоматизированного проектирования и системами электронного документооборота

**Трудовые знания:**

- актуальная нормативная документация в соответствующей области знаний;
- методы и средства планирования и организации исследований и разработок.

**ПКС-4**

А/02.6 Выполнение технического задания на разработку автоматизированной системы управления технологическими процессами

Квалификационные требования к ТФ:

**Трудовые действия:**

- изучение материалов для составления технического задания на разработку проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами;

**Трудовые умения:**

- применять систему автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для выполнения графических и текстовых частей технического задания на разработку проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами;
- выполнять расчеты для оформления технического задания на разработку проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами;
- пользоваться информационно-телекоммуникационной сетью "Интернет".

**Трудовые знания:**

- программа для написания и модификации документов, проведения расчетов;
- система автоматизированного проектирования.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. 108 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
		3 сем
<b>Формат изучения дисциплины</b>		
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
<b>1.1. Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
занятия лекционного типа (Л)	4	4
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)	8	8
лабораторные работы (ЛР)	-	-
<b>1.2. Внеаудиторная, в том числе</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)		
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	2	2
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>81</b>	<b>81</b>
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.)	81	81
Подготовка к экзамену (контроль)	<b>9</b>	<b>9</b>



#### 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4 -Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очного обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				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 (час)					
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия						
5 семестр										
ПКС-1 ИПКС-1.2	Раздел 1. Основные понятия и термины									
	Тема 1.1. Аналоговые и дискретные системы электроавтоматики. Классификация устройств электроавтоматики. Сравнение. Достоинства и недостатки.	0.1		0	1	подготовка к лекциям [6.1.1.] [6.1.2.] [6.1.3.]	Публичная презентация проекта.			
	Тема 1.2. Основные тенденции развития электронных устройств. Современный технический процесс производства печатных плат. Закон Мура.	0.1		0	1	подготовка к лекциям [6.1.1.] [6.1.3.] [6.1.4.]	Публичная презентация проекта.			
	Тема 1.3. Общие сведения о дискретных системах. Классификация дискретных систем. Уровни проектирования дискретных систем.	0.1		0	1	подготовка к лекциям [6.1.1.] [6.2.1.] [6.1.4.]	Публичная презентация проекта.			
ПКС-1 ИПКС-1.2 ПКС-4 ИПКС-4.1	Раздел 2. Основы проектирования схем автоматики									
	Тема 2.1. Основные законы алгебры логики. 16 законов алгебры логики. 16 функций с двумя перемен-	0.2		0.2	2	подготовка к лекциям [6.1.1.] [6.1.2.]	Публичная презентация проекта.			

Планируемые (контролируемые) результаты осво- ения: код УК; ОПК; ПК и инди- каторы достиже- ния компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и ин- терактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудо- емкость в ча- сах)
		Контактная ра- бота			Самостоятель- ная работа сту- дентов (час)				
		Лекции	Лабора- торные работы	Практиче- ские заня- тия					
	ными					[6.1.5.]			
	<b>Тема 2.2.</b> Синтез таблицы истинно- сти и нормальные формы записи. Решение таблиц истинности и све- дение уравнений к совершенной дизъюнктивной нормальной форме и совершенной конъюнктивной нормальной форме.	0.2		0.2	3	подготовка к лекциям [6.1.1.] [6.2.2.] [6.1.3.] [6.1.5.]	Публичная пре- зентация проекта.		
	<b>Тема 2.3.</b> Способы минимизации логических уравнений. Применение законов алгебры логи- ки, метода карт Карно-Вейча, мето- да Квина-Мак-Класки	0.2		0.3	3	подготовка к лекциям [6.1.1.] [6.1.2.] [6.1.4.]	Публичная пре- зентация проекта.		
	<b>Тема 2.4.</b> Основные правила по- строения схем по уравнениям ал- гебры логики. Рассматриваются основные приемы построения релейных и бесконтакт- ных (логические элементы) схем.	0.3		0.5	3	подготовка к лекциям [6.1.1.] [6.1.2.] [6.1.3.] [6.1.4.]	Публичная пре- зентация проекта.		
	<b>Раздел 3. Интегральные логические элементы</b>								
ПКС-1 ИПКС-1.2	<b>Тема 3.1.</b> Рабочие характеристики логических вентилях. Рассматрива- ются основные характеристики ло- гических вентилях: время задержки, передаточная характеристика, нагрузочная способность и т.д.	0.2		0	2	подготовка к лекциям [6.1.1.] [6.2.1.] [6.1.4.]	Публичная пре- зентация проекта.		

Планируемые (контролируемые) результаты осво- ения: код УК; ОПК; ПК и инди- каторы достиже- ния компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и ин- терактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в ча- сах)
		Контактная ра- бота			Самостоятель- ная работа сту- дентов (час)				
		Лекции	Лабора- торные работы	Практиче- ские заня- тия					
	<b>Тема 3.2.</b> Схемотехника логических элементов Внутреннее устройство логических элементов различных логик различных серий. Рассматривается тип логики, функция схемы, контур протекания тока.	0.6		0.6	5	подготовка к лекциям [6.1.1.] [6.1.2.] [6.1.5.]	Публичная презентация проекта.		
	<b>Тема 3.3.</b> Сравнительные свойства цифровых элементов. Сравнительный анализ характери-стик каждого типа логик. Особен-ности, достоинства и недостатки.	0.1		0	2	подготовка к лекциям [6.1.1.] [6.2.2.] [6.1.3.]	Публичная пре-зентация проекта.		
ПКС-1 ИПКС-1.2 ПКС-4 ИПКС-4.1	<b>Раздел 4. Комбинационные стандартные элементы</b>								
	<b>Тема 4.1.</b> Мультиплексор. Принцип мультиплексирования Схема, таблица истинности, схемотехника. Решение задач с использо-ванием мультиплексоров.	0.2		0.3	4	подготовка к лекциям [6.1.1.] [6.1.3.] [6.1.5.]	Публичная пре-зентация проекта.		
	<b>Тема 4.2.</b> Преобразователи кодов. Разбор схемотехники и принципа действия дешифратора, демультимплексора, построение произвольных преобразователей кодов. Синтез семисегментного дешифратора.	0.2		0.3	4	подготовка к лекциям [6.1.1.] [6.1.3.] [6.1.5.]	Публичная пре-зентация проекта.		
ПКС-1 ИПКС-1.2 ПКС-4 ИПКС-4.1	<b>Раздел 5. Арифметические устройства</b>								
	<b>Тема 5.1.</b> Типы сумматоров Рассмотрена схемотехника и прин-ципы действия различных типов сумматоров.	0.2		0.1	2	подготовка к лекциям [6.1.1.] [6.1.2.] [6.1.3.]	Публичная пре-зентация проекта.		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				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 (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
	Тема 5.2. Устройства контроля и сравнения. Рассмотрены схемы и принципы действия цифровых компараторов, схем контроля четности.	0.2		0.1	2	подготовка к лекциям [6.1.1.] [6.2.1.] [6.1.3.]	Публичная презентация проекта.		
ПКС-1 ИПКС-1.2 ПКС-4 ИПКС-4.1	Раздел 6. Последовательностные схемы								
	Тема 6.1. Триггерные устройства. Рассмотрена схемотехника и принципы действия различных видов триггеров. Рассмотрены варианты применений триггеров.	0.4		0.5	5	подготовка к лекциям [6.1.1.] [6.1.3.] [6.1.4.]	Публичная презентация проекта.		
	Тема 6.2. Счетчики. Рассмотрена схемотехника и принципы действия различных видов счетчиков. Рассмотрены варианты применений счетчиков.	0.3		0.4	4	подготовка к лекциям [6.1.1.] [6.1.3.] [6.1.4.]	Публичная презентация проекта.		
	Тема 6.3. Регистры. Рассмотрена схемотехника и принципы действия различных видов регистров.	0.1		0.1	1	подготовка к лекциям [6.1.1.] [6.1.3.] [6.1.4.]	Публичная презентация проекта.		
	Раздел 7. Цифровые запоминающие устройства								
ПКС-1 ИПКС-1.2 ПКС-4 ИПКС-4.1	Тема 7.1. Постоянные запоминающие устройства. Рассмотрены схемотехника и принципы построения различных видов ПЗУ.	0.1		0	2	подготовка к лекциям [6.1.1.] [6.1.4.] [6.1.5.]	Публичная презентация проекта.		
	Тема 7.2. Оперативные запоминающие устройства. Рассмотрены схемотехника и прин-	0.1		0	2	подготовка к лекциям [6.1.1.]	Публичная презентация проекта.		

Планируемые (контролируемые) результаты осво- ения: код УК; ОПК; ПК и инди- каторы достиже- ния компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и ин- терактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в ча- сах)
		Контактная ра- бота			Самостоятель- ная работа сту- дентов (час)				
		Лекции	Лабора- торные работы	Практиче- ские заня- тия					
	ципы построения различных видов ОЗУ.					[6.2.1.] [6.1.5.]			
	РГР								
	Контрольная								
	Курсовой проект / работа								
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	4	0	8	81				
	ИТОГО по дисциплине	4	0	8	81				

## 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 находятся в системе E-learning и находятся в свободном доступе:

<https://edu.nntu.ru/>

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

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

Шкала оценивания	Экзамен
$40 < R \leq 50$	Отлично
$30 < R \leq 40$	Хорошо
$20 < R \leq 30$	Удовлетворительно
$0 < R \leq 20$	Неудовлетворительно

5.1.2. При промежуточном контроле успеваемость студентов оценивается по четырех-балльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», либо «зачет», «незачет». Тесты для промежуточного контроля находятся в системе E-learning и находятся в свободном доступе: <https://edu.nntu.ru/>

.

**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» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ПКС-1. Способен участвовать в планировании, подготовке и выполнении экспериментальных исследований по заданной методике	ИПКС-1.2. Способен определить количество и порядок испытаний, способ сбора, хранения и документирования данных	Изложение учебного материала бессистемное, неполное. Непонимание принципов работы электрических схем и их использования в рамках поставленных целей и задач, что препятствует усвоению последующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания по проектированию электрических схем. Изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала. Допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Затруднения при формулировании результатов и их решений	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения.	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании
ПКС-4. Способен проводить обоснование проектных решений	ИПКС-4.1. Способен разрабатывать варианты технических решений в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	Изложение учебного материала бессистемное, неполное. Непонимание принципов работы электрических схем и их использования в рамках поставленных целей и задач, что препятствует усвоению последующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания по проектированию электрических схем. Изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала. Допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Затруднения при формулировании результатов и их решений	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения.	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании

**Таблица 7. Критерии оценивания**

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Учебная литература**

- 6.1.1 Бадугин Д.А. Курс лекций «Основы схемотехники». Режим доступа <https://edu.nntu.ru/>  
Курс: [Основы схемотехники](#).
- 6.1.2 Чернов, Е.А. Электроавтоматика металлорежущих станков: монография. В трех томах. Том I. Подготовительный курс / Е.А. Чернов. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. 512 с.
- 6.1.3. Смирнов Ю.А. Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники: учебное пособие / Ю.А. Смирнов, С.В. Соколов, Е.В. Титов – 2 изд., испр. СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2013. - 496 с. [Электронный ресурс] <http://e.lanbook.com>
- 6.1.4. Калашников В.И. Электроника и микропроцессорная техника / В.И. Калашников, С. В. Нефедов; под ред. Г.Г. Раннева – М. : Издательский центр «Академия», 2012 – 368 с.
- 6.1.5. Белоус А.И., Емельянов В.А., Турцевич А.С. Основы схемотехники микроэлектронных устройств / А.И. Белоус, В.А. Емельянов, А.С. Турцевич – Москва Техносфера, 2012. – 472 с.

### **6.2. Справочно-библиографическая литература.**

— учебники и учебные пособия

- 6.2.1. Букреев И.Н. Микроэлектронные схемы цифровых устройств / И.Н. Букреев, В.И. Горячев, Б.М. Мансуров – 4-ое изд. перераб. и доп. – М.: Техносфера, 2009. – 709 с.
- 6.2.2. Бойт К. Цифровая электроника : учебник: пер. с нем. / К. Бойт – М. : Техносфера, 2007. – 472 с.

### **6.3. Перечень журналов по профилю дисциплины:**

- 6.3.1. Научно-технический и научно-производственный журнал [Электромеханика](#)
- 6.3.2. Научно-технический журнал [Электричество](#)



## 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 информационных справочных систем

Таблица 8. Перечень электронных библиотечных систем

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

7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины

Таблица 9. Программное обеспечение

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
	Autodesk educational AutoCad
	P7-Офис
	Circuit Simulator Applet

### 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 РОС-СТАНДАРТ	<a href="https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts</a>
2	Электронная база избранных статей по философии	<a href="http://www.philosophy.ru/">http://www.philosophy.ru/</a>
3	Единый архив экономических и социологических данных	<a href="http://sophist.hse.ru/data_access.shtml">http://sophist.hse.ru/data_access.shtml</a>

4	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	<a href="http://www.ncva.ru">http://www.ncva.ru</a>
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 быть 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. 1134 Лаборатория "Системы программного управления"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Доска меловая</li> <li>• Мультимедийный проектор</li> <li>• Лабораторный стенд "Станок с ЧПУ"</li> <li>• Лабораторные стенды "Промышленная автоматика Schneider Electric"</li> </ul>	Uniti Pro XL 8.0 Schneider Electric (21151906366)

№	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
2	<b>Ауд. 1247</b> Аудитория для лекционного цикла	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проектор Epson – 1 шт</li> <li>• ПК на базе Intel Core Duo 2ГГц, 2 Гб ОЗУ, 320 Гб HDD, монитор Samsung 17 – 1 шт</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14);</li> <li>• Microsoft Office (лицензия № 43178972);</li> </ul>
3	<b>Ауд. 8110</b> Класс для самостоятельной работы	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проектор Acer – 1 шт;</li> <li>• ПК на базе IntelCoreDuo 2.93 ГГц, 2 Гб ОЗУ, 320 Гб HDD, монитор Samsung 19 – 8 шт..</li> </ul> ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14);</li> <li>• Microsoft Office (лицензия № 43178972);</li> <li>• Adobe Acrobat Reader (FreeWare);</li> <li>• 7-zip для Windows (свободнораспространяемое ПО, лицензия GNU/LGPL);</li> <li>• Dr.Web (Сертификат №EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.19)</li> </ul>

## 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: аудиторная, внеаудиторная, а также проводится в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания;

При преподавании дисциплины «Основы схемотехники», 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 в системе E-learning 4G и могут быть получены до чтения лекций и проработаны студентами в ходе самостоятельной работы.

На лекциях, лабораторных 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 лабораторных занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч студентами, так и современных информационных технологий: чат, электронная почта, Skype.

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 экзамена с учетом текущей успеваемости.

## 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.

## 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 12). 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

- тестирование на сайте преподавателя по различным разделам курса;
- экзамен.

## 11.1.1. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена

Вопросы к промежуточной аттестации (экзамен)

1. Общие сведения по системам управления (аналоговые и дискретные). Область применения.

2. Схема контроля четности.

3. Алгебра логики. Общие сведения, функции одной и двух переменных. Общие сведения о дискретных системах.
4. Законы алгебры логики. Доказательства.
5. Синтез таблицы истинности. Нормальные формы записи.
6. Минимизация логических уравнений с использованием метода диаграмм Карно-Вейча.
7. Правила построения схем на контактной и бесконтактной элементной базе по уравнениям алгебры логики.
8. Методы приведения логических уравнений к используемой элементной базе.
9. Простейшие схемы логических элементов.
10. Рабочие характеристики логических элементов.
11. Схемотехника ТТЛ.
12. Логические элементы на МОП-транзисторах.
13. Передаточный элемент. Схемотехника. Применение.
14. Элементы с тремя состояниями (ТТЛ, КМОП). Схемотехника. Применение.
15. Схемотехника ЭСЛ.
16. Сравнительные свойства семейств цифровых элементов.
17. Режимы неиспользованных входов.
18. Мультиплексор. Схемная реализация. Принцип действия. Область применения.
19. Синтез комбинационных схем с использованием мультиплексора.
20. Преобразователи кодов. Дешифратор. Схемная реализация. Принцип действия. Область применения.
21. Синтез преобразователей кода на основе дешифратора. Семисегментный индикатор.
22. Демультимплексор. Принцип работы. Сущность временного мультиплексирования.
23. Аналоговый мультиплексор/демультимплексор.
24. Сумматоры.
25. Цифровые компараторы. Схемная реализация. Принцип действия. Область применения.
26. Решение задач расширения и каскадирования схем.
27. Асинхронный RS триггер. Принцип работы. Реализация на разной элементной базе (И-НЕ, ИЛИ-НЕ).
28. Элементы с открытым коллектором. Область применения.
29. JK триггер. Схемная реализация. Принцип действия.
30. Синхронный RS триггер. Сущность синхронизации в цифровых схемах. D-триггер, MS-триггер.
31. Применение триггеров в качестве схем подавлениядребезга контактов и синхронизатора импульсов.
32. Одновибратор на основе RS-триггера.
33. Асинхронный счетчик. Схемная реализация. Принцип действия. Прямого и обратного счета. По модулю n. Достоинства и недостатки.
34. Синхронный счетчик. Схемная реализация. Принцип действия.
35. Влияние времени задержки триггеров на работу асинхронных счетчиков. Применение счетчиков.
36. Регистры. Классификация. Параллельный и сдвиговый регистры.
37. ПЗУ.
38. ОЗУ.

#### **Регламент проведения текущего контроля в форме компьютерного тестирования**

Кол-во заданий в банке вопросов	Кол-во заданий, предъявляемых студенту	Время на тестирование, мин.
не менее 25 или указывают конкретное количество тестовых заданий	10	20

Полный фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования размещен в банке вопросов данного курса дисциплины в СДО E-Learning 4G