

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

Кафедра "Конструирование и технология радиоэлектронных средств"

ОДОБРЕНО:

на заседании кафедры разработчика

протокол №12 от 24.12.2025 г.

Зав. кафедрой

_____ Н.В. Жидкова

«24» декабря 2025 год

УТВЕРЖДЕН:

на заседании Ученого совета АПИ НГТУ

протокол № 9 от 25 12 2025г.

Директор института

_____ В.В. Глебов

«25» декабря 2025год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.07 Цифровые устройства и элементы электронных средств

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: *11.03.03 Конструирование и технология электронных средств*

Направленность: *Проектирование и технология радиоэлектронных средств*

Форма обучения: *очная, заочная*

Выпускающая кафедра *Конструирование и технология радиоэлектронных средств*

Разработчик (и): *Шаров В.А., к.т.н., доцент*

регистрационный № *11.03.03-38*

Начальник учебного отдела _____ О.Ю. Мельникова
подпись

Заведующая отделом библиотеки _____ О.Н. Старостина
подпись

АРЗАМАС, 2025 год

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат:
00B4A6F7AAA383423E375F0ECF5610EF68
Владелец: Глебов Владимир Владимирович
Действителен: с 10.07.2025 до 03.10.2026

Содержание

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	7
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
3.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам	7
3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам	7
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда	11
4.2. Справочно-библиографическая литература	11
4.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям	12
5. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	12
5.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	12
5.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	13
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	14
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	14
7.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии	14
7.2. Методические указания для занятий лекционного типа	15
7.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах	15
7.4. Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях	15
7.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся	16
7.6. Методические указания для выполнения РГР	16
7.7. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы	16
8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ	17
9. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ И ИНВАЛИДОВ	17

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУ- ЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБ- РАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает планируемые результаты обучения по дисциплине, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 00.00.00 Наименование направления подготовки, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от «19» 09 2017г. № 928.

Освоение дисциплины вносит вклад в формирование компетенций, предусмотренных ОПОП:

Таблица 1.

Код компетенции	Формулировка компетенции
Профессиональные (ПК)	
ПК-1	Способен применять физические и математические законы и модели для проектирования схем, конструкций и технологических процессов
ПК-2	Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, принципиальные схемы устройств с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием принимаемых решений

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения по дисциплине, вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (таблица 2).

Таблица 2. Индикаторы достижения компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Код ПС и ТФ ¹	Квалификационные требования к выбранной ТФ ²	Оценочные материалы (ОМ)	
					Текущего контроля	Промежуточного контроля
ПК-1. Способен применять физические и математические законы и модели для проектирования схем, конструкций и технологических процессов	ИПК-1.1. Определяет и анализирует научно-техническую информацию, требуемую для проектирования технических условий, программ и методик испытаний радиоэлектронных устройств и систем	ЗНАТЬ Актуальную научно-техническую и патентную литературу по тематике исследований и разработок. УМЕТЬ Формулировать цели и задачи проектирования радиоэлектронных устройств и систем. ВЛАДЕТЬ Навыками самостоятельного поиска и анализа специальной научно-технической и патентной литературы по тематике исследований и разработок.	06.048 С/01.6	ТРУДОВЫЕ ДЕЙСТВИЯ Проведение патентного поиска, выявление аналогов разрабатываемого радиоэлектронного средства, оформление заявки на патент. НЕОБХОДИМЫЕ УМЕНИЯ Производить сбор, анализ и систематизацию научно-технической информации. Выполнять расчеты с применением средств вычислительной техники с целью обоснования технических характеристик радиоэлектронных средств. НЕОБХОДИМЫЕ ЗНАНИЯ Нормативные правовые акты, нормативно-техническая документация и методические материалы по вопросам, связанным с разработкой и проектированием радиоэлектронных средств. Методы выполнения технических расчетов, моделирования с применением средств вычислительной техники.	Выполнение практических заданий Контрольные вопросы при сдаче практического задания Тестирование в СДО MOODLE по различным темам и разделам дисциплины	Вопросы к экзамену Итоговый тест для проведения промежуточной аттестации
ПК-2. Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, принципиальные схемы устройств с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием принимаемых решений	ИПК-2.1. Оценивает современный уровень развития микропроцессоров, микропроцессорных систем, программируемых логических интегральных схем на основе анализа актуальной научно-технической литературы, в том числе на иностранном языке	ЗНАТЬ Основы алгебры логики. Основы цифровой схемотехники. Современную элементную базу. Современные отечественные и зарубежные пакеты программ для решения схемотехнических, системных и сетевых задач. Последовательность и техника проведения измерений, наблюдений и экспериментов. Действующие нормативные требования и государственные стандарты. Методы выполнения технических расчетов, в том числе с применением средств вычислительной техники. УМЕТЬ Осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования узлов и	06.048 С/01.6	ТРУДОВЫЕ ДЕЙСТВИЯ Разработка руководящих указаний по Проведение патентного поиска, выявление аналогов разрабатываемого радиоэлектронного средства, оформление заявки на патент. НЕОБХОДИМЫЕ УМЕНИЯ Производить сбор, анализ и систематизацию научно-технической информации. НЕОБХОДИМЫЕ ЗНАНИЯ Принципы функционирования и основы схемотехники радиоэлектронных средств. Технические характеристики и экономические показатели отечественных и зарубежных разработок в области радиоэлектронных средств.	Выполнение практических заданий Контрольные вопросы при сдаче практического задания Тестирование в СДО MOODLE по различным темам и разделам дисциплины	Вопросы к экзамену Итоговый тест для проведения промежуточной аттестации

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Код ПС и ТФ ¹	Квалификационные требования к выбранной ТФ ²	Оценочные материалы (ОМ)	
					Текущего контроля	Промежуточного контроля
		блоков цифровых устройств. Осуществлять расчет основных показателей качества радиоэлектронной системы. ВЛАДЕТЬ Навыками расчета всех необходимых показателей схемы радиоэлектронного устройства. Навыками разработки принципиальной схемы радиоэлектронного устройства и отдельных его деталей и узлов. Навыками выбора типа элементов с учетом технических требований, экономической целесообразности и предполагаемой технологии его изготовления.				

Данные по профессиональным стандартам ОП ВО:

Шифр и наименование профессионального стандарта ...

ПС 06.048 «Инженер-радиоэлектронщик в области радиотехники и телекоммуникаций»

Код и наименование обобщенной трудовой функции:

С «Разработка электрических схем и технической документации на радиоэлектронные средства различного назначения»

Код и наименование трудовой функции:

ТФ С/01.6 «Разработка электрических схем радиоэлектронных средств и их составных частей»

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Цифровые устройства и элементы ЭС» включена в перечень дисциплин вариативной части (части, формируемой участниками образовательных отношений), определяющих направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Математика», «Физика», «Информатика», «Физические основы микро- и нанoeлектроники», «Материалы электронной техники», «Компоненты электронной техники», «Основы электротехники».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины «Цифровые устройства и элементы ЭС», необходимы при изучении следующих дисциплин: «Теория цифровой обработки сигналов», «Проектирование функциональных узлов», «Компьютерное проектирование и моделирование электронных средств» и при подготовке выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач.ед. или 108 часов, распределение часов по видам работ семестра представлено в таблице 3.

Таблица 3. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость в час	
	В т.ч. по семестрам	
	№ сем 5	№ сем 6
	очная	заочная
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	108	108
1. Контактная работа:	56	32
1.1 Аудиторная работа, в том числе:	50	26
лекции	28	8
лабораторные	–	8
практические	22	10
1.2 Контрольно-самостоятельная работа	6	6
курсовая работа/курсовой проект	-	-
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4
контактная работа на промежуточном контроле (экзамене)	2	2
реферат, расчетно-графическая работа, контрольная работа	-	-
2. Самостоятельная работа	52	76
2.1 самостоятельная работа (самостоятельное изучение разделов, самоподготовка, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	25	67
2.2 подготовка к контролю	27	9
3. Форма контроля	Экзамен	Экзамен

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4 – Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очного/заочного обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код и индикаторы до- стижения компе- тенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов	
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия		
5 семестр/6 семестр						
ПК-1 ИПК-1.1	Раздел 1. Основы алгебры логики					
	Тема 1.1. Логические функции и законы алгебры логики	1,5/0,4			0,5/2	Проработка теоретического материала по курсу Подготовка к практическим работам Подготовка к лабораторным работам Тестирование по разделу 1 в СДО MOODLE
	Тема 1.2. Переключательные функции	0,5/0,2			0,25/2	
	Тема 1.3. Минимизация переключательных функций	1/0,3			0,25/2	
	Тема 1.4. Синтез схемы по заданной функции	0,5/0,2			0,25/2	
	Тема 1.5. Основные типы логических элементов	0,5/0,2			0,25/2	
	Практическое занятие №1. Минимизация логических функций		–/4	4/–	2/2	
	Практическое занятие №2. Синтез схемы по заданной логической функции			2/2	1/2	
Итого по 1 разделу	4/1,3	–/4	6/2	4,5/14		
ПК-2 ИПК-2.1	Раздел 2. Комбинационные устройства					
	Тема 2.1. Дешифратор	0,5/0,2			0,25/2	Проработка теоретического материала по курсу Подготовка к практическим работам Подготовка к лабораторным работам Тестирование по разделу 2 в СДО MOODLE
	Тема 2.2. Мультиплексор	0,5/0,2			0,25/2	
	Тема 2.3 Демультимплексор	0,5/0,2			0,25/2	
	Тема 2.4. Сумматоры	1/0,25			0,25/2	
	Тема 2.5. Цифровой компаратор	1/0,25			0,25/2	
	Тема 2.6. Реальная логическая функция	1,5/0,4			0,25/2	
	Практическое занятие №3. Исследование комбинационных устройств		–/4	4/–	2/2	
Итого по 2 разделу	5/1,5	–/4	4/–	3,5/14		
ПК-2 ИПК-2.1	Раздел 3. Семейства схем					
	Тема 3.1. Параметры и свойства логических схем	0,5/0,2			0,5/2	Проработка теоретического материала по курсу Тестирование по разделу 3 в СДО MOODLE
	Тема 3.2. Диодно-транзисторная логика	0,5/0,2			0,5/2	
	Тема 3.3. Транзисторно-транзисторная логика	0,5/0,2			0,5/2	
	Тема 3.4. р-МОП логика	0,5/0,2			0,5/2	
	Тема 3.5. n-МОП логика	0,5/0,2			0,5/2	
	Тема 3.6. Логические элементы на КМОП транзисторах	0,5/0,2			0,5/2	
	Итого по 3 разделу	3/1,2			3/12	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код и индикаторы до- стижения компе- тенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов	
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия		
ПК-2 ИПК-2.1	Раздел 4. Интегральные триггеры					Проработка теоретического материала по курсу Тестирование по разделу 4 в СДО MOODLE
	Тема 4.1. Базовая ячейка триггера	0,5/0,2			0,25/1	
	Тема 4.2. Статические триггеры	1/0,25			0,25/1	
	Тема 4.3 Двухступенчатые триггеры	1/0,25			0,25/1	
	Тема 4.4 Динамические триггеры	0,5/0,3			0,25/1	
	Итого по 4 разделу	3/1			1/4	
ПК-2 ИПК-2.1	Раздел 5. Счетчики и делители частоты					Проработка теоретического материала по курсу Подготовка к практическим работам Тестирование по разделу 5 в СДО MOODLE
	Тема 5.1. Асинхронный двоичный счетчик	0,5/0,2			0,2/1	
	Тема 5.2. Сихронный двоичный счетчик	0,5/0,2			0,2/1	
	Тема 5.3. Вычитающий и реверсивный счетчики	1/0,2			0,2/1	
	Тема 5.4. Двоично-десятичные счетчики	1/0,2			0,2/1	
	Тема 5.5Делители частоты	1/0,2			0,2/1	
	Практическая занятие №4. Счетчики			4/3	2/2	
	Практическая занятие №5. Делители частоты			4/3	2/2	
	Итого по 5 разделу	4/1		8/6	5/9	
ПК-2 ИПК-2.1	Раздел 6. Регистры					Проработка теоретического материала по курсу Подготовка к практическим работам Тестирование по разделу 6 в СДО MOODLE
	Тема 6.1. Регистры памяти	0,5/0,2			0,2/1	
	Тема 6.2. Последовательные сдвигающие регистры	0,75/0,2			0,4/1	
	Тема 6.3. Реверсивные сдвигающие регистры	0,75/0,2			0,4/1	
	Практическое занятие №6 Исследование регистров			4/2	2/2	
	Итого по 6 разделу	2/0,6		4/2	3/5	
ПК-2 ИПК-2.1	Раздел 7. Оперативные запоминающие устройства					Проработка теоретического материала по курсу Тестирование по разделу 7 в СДО MOODLE
	Тема 7.1. Статические ОЗУ	0,75/0,2			1/2	
	Тема 7.2. Динамические ОЗУ	0,75/0,2			1/2	
	Итого по 7 разделу	1,5/0,4			2/4	
ПК-2 ИПК-2.1	Раздел 8. Постоянные запоминающие устройства					Проработка теоретического материала по курсу Тестирование по разделу 8 в
	Тема 8.1. Масочные ПЗУ	0,5/0,2			0,5/1	
	Тема 8.2. Программируемые ПЗУ	0,75/0,2			0,5/1	
	Тема 8.3. Перепрограммируемые ПЗУ	0,75/0,2			1/1	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код и индикаторы до- стижения компе- тенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов	
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия		
	Итого по 8 разделу	2/0,6			2/3	СДО MOODLE
ПК-2 ИПК-2.1	Раздел 9. Программируемые логические схемы					
	Тема 9.1. ПЛС, программируемые изготовителем.	0,75/0,2			0,5/1	Проработка теоретического материала по курсу Тестирование по разделу 9 в СДО MOODLE
	Тема 9.2. ПЛС, программируемые потребителем	0,75/0,2			0,5/1	
	Итого по 9 разделу	1,5/0,4			1/2	
	ИТОГО за семестр	28/8	–/8	22/10	25/45	
	ИТОГО по дисциплине	28/8	–/8	22/10	25/67	

Таблица 5 - Используемые активные и интерактивные образовательные технологии

Вид занятий	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
Лекции	Технология развития критического мышления Дискуссионные технологии
Практические занятия	Технология развития критического мышления Дискуссионные технологии Тестовые технологии Технологии работы в малых группах Технология коллективной работы Информационно-коммуникационные технологии

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

1. Шаров В.А. Цифровая схемотехника: учеб. пособие / В.А. Шаров; Нижегород. гос. техн. университет им. Р.Е. Алексеева. – Н.Новгород, 2021. – 114с.
2. Гусев В.Г. Электроника и микропроцессорная техника: Учеб. для вузов / В.Г. Гусев, Ю.М. Гусев. – 4-е изд., доп. – М.: Высш. шк., 2006. 799 с.
3. Бойт К. Цифровая электроника. Москва: Техносфера, 2007. – 472 с

4.2. Справочно-библиографическая литература

1. Титце У., Шенк К. Полупроводниковая схемотехника. 12_е изд. Том I: Пер. с нем. – М.: ДМК Пресс, 2009. – 832 с.
2. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники: Пер. с англ. - Изд. 2-е. - М.: Издательство БИНОМ . - 2014. - 704 с.
3. Бабич Н.П., Жуков И.А. Основы цифровой схемотехники: Учебное пособие. – М.: Издательский дом «Додека-XXI», К.: «МК-Пресс», 2007. – 480 с.
4. Метод Квайна – Мак-Класки. http://ptca.narod.ru/lec/lec4_2.html#sv

4.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Положение по виду деятельности «Методические рекомендации к лекционным и практическим занятиям по дисциплине» НГТУ ПВД 11.6/145-23 от 27 февраля 2023 г. Электронный адрес: <https://api.nntu.ru/sveden/files/000651.pdf>.
2. Положение по виду деятельности «Методические рекомендации по оформлению практических работ обучающихся» НГТУ ПВД 11.6/146-23 от 27 февраля 2023 г. Электронный адрес: <https://api.nntu.ru/sveden/files/000653.pdf>.
3. Положение по виду деятельности «Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине» НГТУ ПВД 11.6/148-23 от 27 февраля 2023 г. Электронный адрес: <https://api.nntu.ru/sveden/files/000654.pdf>
4. Положение по виду деятельности «Методические рекомендации по применению интерактивных форм, методов и технологий обучения» НГТУ ПВД 11.6/144-23 от 27 февраля 2023 г. Электронный адрес: <https://api.nntu.ru/sveden/files/000650.pdf>.
5. Методические указания и задания к практическим занятиям по дисциплине «Цифровые устройства и элементы ЭС». Рекомендованы заседанием кафедры «Конструирование и технология радиоэлектронных средств» АПИ НГТУ, протокол №6 от 25.05.2021г.
6. Методические указания и задания к лабораторным работам по дисциплине «Цифровые устройства и элементы ЭС». Рекомендованы заседанием кафедры «Конструирование и технология радиоэлектронных средств» АПИ НГТУ, протокол №6 от 25.05.2021г.

5. 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).

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

1. Электронно-библиотечная система издательства «IPRbooks». Режим доступа: www.iprbookshop.ru.
2. Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU». Режим доступа: <http://elibrary.ru>
3. Научная электронная библиотека открытого доступа «КиберЛенинка». Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/journal>
4. Электронно-библиотечная система издательства «Наука». Режим доступа: <https://www.libnauka.ru>.
5. Информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки «ЭКБСОН». Режим доступа: <http://www.vlibrary.ru>.
6. Информационный портал «INGENERYI.INFO». Режим доступа: <https://ingeneryi.info>.
7. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. Режим доступа: <http://protect.gost.ru>.
8. Профессиональный сайт «РадиоЛоцман. Электронные схемы». Режим доступа: <https://www.rlocman.ru>.
9. Новостной портал «Записки радиолюбителя». Режим доступа: <https://radio-blog.ru>.

5.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
Microsoft Windows 10 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18)	Open office 4.1.10 (лицензия Apache License 2.0)
Microsoft Windows 8.1 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18)	Adobe Acrobat Reader DC-Russian (проприетарное ПО)
Microsoft Office Standard 2016 (лицензия № 65824992)	Mozilla Firefox (свободное ПО)
P7 Офис (с/н 5260001439)	Google Chrome (свободное ПО)
Microsoft Visual Studio 2017 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18)	Yandex Browser (свободное ПО)
Dr.Web (С/н 758S-TDJP-N7HB-ZH2F от 26.05.2025, до 31.05.26)	Multisim v/10.0

Таблица 7. 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.	ЭБС «IPRbooks»	https://www.iprbookshop.ru/
2.	Научная электронная библиотека открытого доступа «КиберЛенинка»	https://cyberleninka.ru/journal

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
3.	ЭБС «Наука»	https://www.libnauka.ru

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

Для проведения учебных занятий по дисциплине могут быть использованы любые учебные аудитории, лаборатории или специализированные помещения, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения в соответствии с требованиями к реализации программы. Сведения об оборудованных учебных кабинетах размещена на сайте АПИ НГТУ (<https://api.nntu.ru>) в разделе «Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса. Доступная среда» по ссылке: <https://api.nntu.ru/sveden/objects/>

Таблица 8. Оснащенность аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине

Адрес места нахождения	Наименование оборудованного учебного кабинета	Оснащенность оборудованного учебного кабинета	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
607227, Нижегородская область, г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19, пом. №1	Учебная аудитория №212	1. Рабочее место преподавателя-1 2. Доска меловая – 1 шт. 3. Рабочее место студента – 64	
607227, Нижегородская область, г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19, пом. №1	Компьютерный класс № 317	1. Рабочее место преподавателя, оснащенное ПК с монитором – 1. 2. Рабочие места студентов, оснащенные ПК с мониторами – 10 3. Комплект демонстрационного оборудования: - мультимедийный проектор – 1 шт.- - экран для проектора – 1 шт.; - доска маркерная – 1 шт. 4. Рабочее место студента – 10.	Windows 10 (Подписка DreamSpark Premium договор № Tr000153075 от 11.04.2017) Мой Офис Стандартный (Договор № Л-80878 02.04.2019) MS Office-2010 Russian Standart (Лицензия № 46931090 от 20.05.2010) ABBYY FineReader 10 Corporate Edition (Сертификат AF10-3S1V25-102 от 04.06.2010) Altium Designer (Гос. контракт № 23/2011 от 13.04.2011) Эксперт-СКС (Договор на передачу прав № П289 от 06.04.2015) Компас 3D (Лиц. согл. № 054A15 от 05.10.2015) LabVIEW MATLAB (лицензия № 363567 от 27.04.2011) VipNet (СФ/124-4062 от 18.05.2021 до 18.05.2024) Abacom Splan7.0 (Договор на передачу прав № П289-2 от

Адрес места на- хождения	Наименование оборудованного учебного кабинета	Оснащенность оборудо- ванного учебного каби- нета	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающе- го документа
607227, Ниже- городская об- ласть, г. Арза- мас, ул. Калини- на, дом 19, пом.№1	Лаборатория «Ин- формационные тех- нологии» № 226	1. Рабочее место препода- вателя, оснащенное ПК с монитором – 1. 2. Рабочие места студен- тов, оснащенные ПК с мо- ниторами – 18. 3. Комплект демонстраци- онного оборудования: - мультимедийный проек- тор – 1 шт.; - экран для проектора – 1 шт.; 4. Рабочее место студента – 18.	06.04.2016) Windows 10 (Подписка DreamSpark Premium договор № Tr000153075 от 11.04.2017) Мой Офис Стандартный (До- говор № Л-80878 02.04.2019) MS Office-2010 Russian Standart (Лицензия № 46931090 от 20.05.2010) ABBYY FineReader 10 Corporate Edition (Сертификат AF10-3S1V25-102 от 04.06.2010) Altium Designer (Гос. контракт № 23/2011 от 13.04.2011) Эксперт-СКС (Договор на передачу прав № П289 от 06.04.2015) Компас 3D (Лиц. согл. № 054A15 от 05.10.2015) Project ExPert (Гос. контракт № 35/2010 от 09.07.2010, Лиц. согл. № 20907N) LabVIEW MATLAB (лицензия № 363567 от 27.04.2011) VipNet (СФ/124-4062 от 18.05.2021 до 18.05.2024) Континент АП 3.7 (СФ/124- 3919 от 29.09.2020 до 31.12.2022)
607227, Ниже- городская об- ласть, г. Арза- мас, ул. Калини- на, дом 19, пом.№1	Кабинет самопод- готовки студентов № 316	1. Рабочие места студен- тов, оснащенные ПК с мо- ниторами – 5. 2. ПК с выходом на теле- визор LG – 1 шт. 3. Рабочее место студента – 26.	Windows 10 (Подписка DreamSpark Premium договор № Tr000153075 от 11.04.2017) Мой Офис Стандартный (До- говор № Л-80878 02.04.2019) MS Office-2010 Russian Stan- dard (Лицензия № 46931090 от 20.05.2010) ABBYY FineReader 10 Corpo- rate Edition (Сертификат AF10-3S1V25-102 от 04.06.2010)

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. 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 проводится в аудиторной и внеаудиторной форме, а также в электронной информационно-образовательной среде института (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.

При преподавании дисциплины «Схемотехника», 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 находится в свободном доступе в системе MOODLE на странице курса «Схемотехника» по адресу: <https://sdo.api.nntu.ru/course/view.php?id=12> и могут быть проработаны студентами до чтения лекций в ходе самостоятельной работы. Это дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала.

Методические рекомендации к выполнению лабораторных и практических занятий находится в свободном доступе в системе MOODLE на странице курса «Схемотехника» по адресу: <https://sdo.api.nntu.ru/course/view.php?id=12> и используются студентами для подготовки и выполнения заданий на соответствующих занятиях.

На лекциях, лабораторных и практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, дискуссионные технологии, технологии 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. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч со студентами, так и современных информационных технологий, таких как форум, чат, внутренняя электронная почта СДО MOODLE.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента.

Для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенции в процессе текущего контроля применяется система контроля и оценки успеваемости студентов, представленная в ФОС дисциплине. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой с использованием системы контроля и оценки успеваемости студентов, представленной в ФОС дисциплины

7.2. 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. 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.

7.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом и подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ находится в свободном доступе в системе MOODLE на странице курса «Схемотехника» по адресу: <https://sdo.api.nntu.ru/course/view.php?id=12> и используются студентами для подготовки и выполнения заданий в соответствии с учебным планом и расписанием занятий.

7.4. Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все разделы курса. Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров в аудиторных условиях.

Практические занятия обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- развитие умений и навыков владения общими принципами, методами и алгоритмами решения инженерных задач, связанными с механическими явлениями;
- подведение итогов занятий (результаты тестирования, готовность домашних заданий, выполненных в ходе самостоятельной работы).

Методические рекомендации к выполнению практических заданий находится в свободном доступе в системе MOODLE на странице курса «Схемотехника» по адресу: <https://sdo.api.nntu.ru/course/view.php?id=12> и используются студентами для подготовки и выполнения заданий в соответствии с учебным планом и расписанием занятий.

7.5. 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 5.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы. 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.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является

основным видом учебной деятельности.

7.6. Методические указания для выполнения РГР

Учебным планом не предусмотрено.

7.7. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы

Учебным планом не предусмотрено.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ.

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

- ФОС включает в себя:
- ~ перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
 - ~ описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
 - ~ типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
 - ~ методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся НГТУ им. Р.Е. Алексеева.

9. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ И ИНВАЛИДОВ

Согласно Федеральному закону от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» ст. 79, п.8 профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся. Адаптированная рабочая программа разрабатывается по каждой направленности при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.