

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

Н.И. Никифорова

2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.О.25 Схемотехника

Направление подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Профиль/программа Автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям)

Квалификация выпускника БАКАЛАВР

Форма обучения заочная

Факультет Информационных технологий

Кафедра-разработчик рабочей программы Информационных систем и технологий


Курс 2, семестр 4

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	6	0.17
Практические занятия	-	-
Лабораторные занятия	8	0.22
Контроль самостоятельной работы	24	0.67
Самостоятельная работа	97	2.69
Форма аттестации	Экзамен/9	0.25
Всего	144	4

Нижекамск, 2022 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 730 от 09.08.2021 г. по направлению 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» по профилю «Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)» на основании учебного плана набора обучающихся 2022 г.

Разработчик программы:  
доцент



Н.В. Лежнева

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИСТ,  
протокол от 20.04.2022 г. № 8

Зав. кафедрой

  
(подпись)

О.В. Матухина

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины Схемотехника являются:

- а) приобретение студентами теоретических и практических знаний, необходимых для правильной эксплуатации современной сложной техники, схемотехнического оборудования;
- б) изучение принципов действия и особенностей функционирования типовых логических элементов, основ элементной базы ЭВМ, МПС;
- в) приобретение навыков проектирования электронной аппаратуры на базе полупроводниковых приборов и интегральных микросхем, построения и анализа схемотехнических устройств.

### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Схемотехника относится к дисциплинам обязательной части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технических процессов и производств» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения *научно-исследовательской и проектно-конструкторской деятельности*.

Для успешного освоения дисциплины Схемотехника бакалавр по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технических процессов и производств» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.О.12 Математика;
- б) Б1.О.13 Физика;
- в) Б1.О.20 Электротехника и электроника.

Дисциплина Схемотехника является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Б1.В.03 Микроконтроллеры и микропроцессоры в системах управления;
- б) Б1.В.04 Технические средства автоматизации и управления;
- в) Б1.В.07 Проектирование, монтаж и эксплуатация систем автоматизации технологических процессов.

Знания, полученные при изучении дисциплины Схемотехника, могут быть использованы при прохождении учебной, производственной практик и выполнении *выпускных квалификационных работ* по направлению 15.03.04 «Автоматизация технических процессов и производств».

### **3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование

ОПК-9.1 Знает технические характеристики, принципы функционирования, требования к размещению нового технологического оборудования;

ОПК-9.2 Умеет анализировать уровень технического оснащения и внедрять новое технологическое оборудование в области автоматизации;

ОПК-9.3 Владеет навыками освоения и внедрения нового технологического оборудования в области автоматизации технологических процессов и производств.

ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств

ОПК-13.1 Знает стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств;

ОПК-13.2 Умеет применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств;

ОПК-13.3 Владеет методиками расчета, навыками применения программных

средств для решения прикладных задач в области проектирования систем автоматизации технологических процессов и производств.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

- 1) Знать: а) свойства и характеристики интегральных микросхем;  
б) области их использования;  
в) основные требования, предъявляемые к элементам схмотехники;  
г) основные налоговые и цифровые блоки, входящие в состав микропроцессорных устройств автоматики.
- 2) Уметь: ставить и решать схмотехнические задачи, связанные с выбором системы элементов при заданных требованиях к параметрам (временным, мощностным, габаритным, надежностным).
- 3) Владеть: а) методами выбора элементной базы для построения различных архитектур вычислительных средств;  
б) методами и средствами разработки и оформления технической документации.

#### **4. Структура и содержание дисциплины Схмотехника**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

№ п /п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для прове- дения промежуточной аттестации по разде- лам
			Лек- ции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	КСР	СРС	
1	Логические элементы ТТЛ	6	1			4	16	Экзамен. Тестирование. Контрольная работа
2	Схемы триггеров на логических элементах. RS, D, JK, Т-триггеры	6	1		2	4	16	Экзамен. Лабораторная работа №1. Тестирование. Контрольная работа
3	Цифровые счетчики. Параллельные и последовательные	6	1		2	4	16	Экзамен. Тестирование. Лабораторная работа №2. Контрольная работа
4	Регистры. Последовательный, параллельный, универсальный	6	1		2	4	16	Экзамен. Тестирование. Лабораторная работа №3. Контрольная работа
5	Мультиплексоры, компараторы, сумматоры	6	1		2	4	16	Экзамен. Лабораторная работа №4. Тестирование. Контрольная работа
6	Преобразователи кодов. Шифраторы, дешифраторы	4	1			4	17	Экзамен. Тестирование. Контрольная работа
<b>ИТОГО</b>			<b>6</b>		<b>8</b>	<b>24</b>	<b>97</b>	<b>135</b>
Форма аттестации					Экзамен (9 ч.)			

#### **5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием фор-**

**мируемых компетенций**

<b>№ п/п</b>	<b>Раздел дисциплины</b>	<b>Часы</b>	<b>Тема лекционного занятия</b>	<b>Краткое содержание</b>	<b>Формируемые компетенции</b>
1	Логические элементы ТТЛ	1	Тема 1. Классификация и основные параметры логических элементов	Классификация и основные параметры. Транзисторно-транзисторная логика. Логические элементы на переключателях тока. Серийные логические ИМС	<i>ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-13-1, ОПК-13.2</i>
2	Схемы триггеров на логических элементах. RS, D, JK, Т-триггеры	1	Тема 2. RS, D, JK, Т-триггеры	Основные сведения. Виды триггеров: асинхронные RS-триггеры, синхронизируемые D-триггеры, JK, Т-триггеры. Принцип построения триггеров. ИМС триггеров	<i>ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-13-1, ОПК-13.2</i>
3	Цифровые счетчики. Параллельные и последовательные	1	Тема 3. Основные определения, виды счетчиков, назначение, ИМС	Основные определения, виды счетчиков. Двоичные, двоично-десятичные, суммирующие, вычитающие, реверсивные, параллельные, с произвольным коэффициентом счета счетчики. ИМС счетчиков	<i>ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-13-1, ОПК-13.2</i>
4	Регистры. Последовательный, параллельный, универсальный	1	Тема 4. Основные определения, виды регистров, назначение, ИМС	Параллельный и последовательный регистры. Схема универсального сдвигающего регистра. ИМС регистров	<i>ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-13-1, ОПК-13.2</i>
5	Мультиплексоры, компараторы, сумматоры	1	Тема 5. Основные определения, виды, назначение, ИМС	Назначение мультиплексора. Стробирование сигналов. Реализация двух и четырех входного мультиплексоров. ИМС мультиплексоров и селекторов. Комбинационные устройства-сумматоры. Схемы для суммирования двух одноразрядных и двух многоразрядных чисел. ИМС сумматоров. Схемы одно и четырех разрядных компараторов. ИМС компараторов	<i>ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-13-1, ОПК-13.2</i>
6	Преобразователи кодов. Шифраторы, дешифраторы	1	Тема 6. Шифратор, дешифратор. Виды, назначение. ИМС	Шифратор-кодер. Принцип построения шифратора на примере преобразования десятичного числа в двоичный код. ИМС шифратора. Дешифратор-декодер. Принцип построения схемы дешифратора. ИМС дешифратора. Семисегментный дешифратор	<i>ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-13-1, ОПК-13.2</i>

### **6. Содержание практических занятий**

Практические занятия по дисциплине «Схемотехника» учебным планом не предусмотрены.

### **7. Содержание лабораторных занятий**

Целью проведения лабораторных работ является изучение теоретических сведе-

ний и получение практических навыков, необходимых для правильной эксплуатации современной сложной техники, схемотехнического оборудования.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
2	Схемы триггеров на логических элементах. RS, D, JK, T-триггеры	2	1) Исследование триггеров на логических элементах	ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3, ОПК-13.1, ОПК-13.2, ОПК-13.2
3	Цифровые счетчики. Параллельные и последовательные	2	2) Изучение схем параллельных, последовательных счетчиков импульсов	
4	Регистры. Последовательный, параллельный, универсальный	2	3) Изучение универсального сдвигающего регистра	
5	Мультиплексоры, компараторы, сумматоры	2	4) Исследование работы много-разрядного сумматора	

Место проведения: учебные лаборатории кафедры без использования специального оборудования.

### 8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Логические элементы ТТЛ	16	Подготовка к экзамену. Подготовка к тестированию. Подготовка к защите лабораторной работы, оформление отчета. Подготовка к контрольной работе, оформление контрольной работы	ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3, ОПК-13.1, ОПК-13.2, ОПК-13.2
2	Схемы триггеров на логических элементах. RS, D, JK, T-триггеры	16		
3	Цифровые счетчики. Параллельные и последовательные	16		
4	Регистры. Последовательный, параллельный, универсальный	16		
5	Мультиплексоры, компараторы, сумматоры	16		
6	Преобразователи кодов. Шифраторы, дешифраторы	17		

### 8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Формируемые компетенции
1	Логические элементы ТТЛ	4	Прием лабораторных работ и проверка отчетов, результатов тестирования, контрольной работы	ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3, ОПК-13.1, ОПК-13.2, ОПК-13.2
2	Схемы триггеров на логических элементах. RS, D, JK, T-триггеры	4		
3	Цифровые счетчики. Параллельные и последовательные	4		
4	Регистры. Последовательный, параллельный, универсальный	4		
5	Мультиплексоры, компараторы, сумматоры	4		
6	Преобразователи кодов. Шифраторы, дешифраторы	4		

### 9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Схемотехника» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в положении о рейтинговой системе.

Рейтинг студента по дисциплине «Схемотехника» определяется по формуле:  $R_{\text{дис}} = R_{\text{тек}} + R_{\text{экз}}$ , где  $R_{\text{тек}}$  – балл за текущую работу студента в течение семестра (выполнение контрольных и лабораторных работ, посещение занятий и т.д.);  $R_{\text{экз}}$  – балл, полученный студентом при сдаче экзамена. Максимальное значение текущего рейтинга  $R_{\text{тек}}$  равно 60 баллам, а минимальное значение –36 баллов.

В качестве критериев выбраны следующие виды работ:

- *практическое выполнение лабораторных занятий;*
- *оформление отчетов к лабораторным работам;*
- *своевременная защита выполненных лабораторных работ и подготовка ответов на контрольные вопросы;*
- *качество тестирования;*
- *качество выполнения контрольной работы.*

Максимальный экзаменационный рейтинг 40 баллов. Экзамен считается сданным, если студент получил за него не менее 24 баллов.

Распределение рейтинга по видам деятельности представлено в табл.

Текущий рейтинг	
Лаб. работа	Балл
№1	5-7
№2	5-7
№3	5-7
№4	5-7
Контрольная работа	16-22
Тестирование	0-10
ИТОГО	36-60
Экзаменационный рейтинг	
Вопрос	Балл
Экзаменационный вопрос № 1	7-11
теоретическая часть (определения, общие характеристики и т.п.)	3-4
вывод формул	3-4
правильность конечного результата	1-3
Экзаменационный вопрос № 2	7-13
теоретическая часть (определения, общие характеристики и т.п.)	3-4
вывод формул	3-5
правильность конечного результата	1-4
Практическое задание (правильность конечного результата)	8-12
Дополнительный вопрос № 1	1-3
Дополнительный вопрос № 2	1-3
ИТОГО	24-40

Суммарный рейтинг пересчитывается в 4-х бальную шкалу оценки:

- $0 \leq R_{\text{дис}} < 60$  «неудовлетворительно»,  
 $60 \leq R_{\text{дис}} < 73$  «удовлетворительно»,  
 $73 \leq R_{\text{дис}} < 87$  «хорошо»,  
 $87 \leq R_{\text{дис}} \leq 100$  «отлично».

## 10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости,



## **промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

## **11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины**

### **11.1. Основная литература**

При изучении дисциплины «Схемотехника» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

<b>Основные источники информации</b>	
1. Бабёр, А.И. Основы схемотехники: Учебное пособие [Электронный ресурс] / А.И. Бабёр. - Минск: РИПО, 2018. - 110 с. Режим доступа: <a href="https://znanium.com/read?id=320766">https://znanium.com/read?id=320766</a>	ЭБС «Znanium» <a href="https://znanium.com/read?id=320766">https://znanium.com/read?id=320766</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
2. Постников, А.И. Схемотехника ЭВМ: Учебное пособие/ А.И. Постников, В.И. Иванов, О.В.Непомнящий. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. – 284 с. Режим доступа: <a href="https://znanium.com/read?id=342124">https://znanium.com/read?id=342124</a>	ЭБС «Znanium» <a href="https://znanium.com/read?id=342124">https://znanium.com/read?id=342124</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ

### **11.2 Дополнительная литература**

<b>Дополнительные источники информации</b>	<b>Кол-во экз.</b>
1. Чикалов, А.Н. Схемотехника телекоммуникационных устройств: Учебное пособие/ А.Н. Чикалов, С.В. Соколов, Е.В. Титов. –М.: Горячая линия-Телеком, 2016.- 322 с. Режим доступа: <a href="https://znanium.com/read?id=245737">https://znanium.com/read?id=245737</a>	ЭБС «Znanium» <a href="https://znanium.com/read?id=245737">https://znanium.com/read?id=245737</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
2. Сечина, Г.П. Схемотехника: лабораторный практикум: учеб. пособие/ Г.П. Сечина, Г.Р. Исхакова, А.В. Мушнин.- Нижнекамск:НХТИ,2011.-40 с.	100 экз. в библиот. отд. УНИЦ НХТИ

### **11.3 Электронные источники информации**

1. ЭБС «Znanium» – Режим доступа: <http://znanium.com>

### **11.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.**

1. Журнал «Схемотехника». Сайт журнала «Схемотехника». – Доступ свободный: <http://www.radioman-portal.ru/magazin/shemotehnika/>.
2. Журнал «Электроника и электротехника». Сайт журнала «Электроника и электротехника». – Доступ свободный: <https://e-notabene.ru/elektronika/>

### **Согласовано:**

Зав. отделом по библиотечному обслуживанию  Тарасова В.Я.

## **12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).**

«Лаборатория моделирования систем 209аВ».



Учебная аудитория для проведения учебных занятий оснащена оборудованием:

1. Доступ к электронной информационно-образовательной среде вуза
2. Схемы и стенды для проведения лабораторных практикумов.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой в количестве 12 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду НХТИ. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Схемотехника»:

1. MatLab,
2. MathCad,
3. Electronics Workbench,
4. Microsoft Office.

### 13. Образовательные технологии

В процессе проведения аудиторных занятий применяются следующие образовательные технологии обучения (в интерактивных формах).

*Презентации с использованием различных вспомогательных средств* с обсуждением проводятся с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, слайдов, компьютеров с последующим обсуждением материалов.

Цель: развитие коммуникативных навыков; актуализация и визуализация изучаемого содержания на лекции.

Методика проведения.

- 1) Обозначение ключевых вопросов.
- 2) Презентация с помощью интерактивной трибуны с элементами дискуссии.
- 3) Подведение итогов и выводов.

*Работа в малых группах.*

Цель: развитие навыков общения и взаимодействия в группе, Формирование ценностно-ориентационного единства группы, Поощрение к гибкой смене социальных ролей в зависимости от ситуации.

Методика проведения

- 1) Организационный этап. Подбор практического задания.
- 2) Подготовительный этап. Каждая малая группа обсуждает задание в течение отведенного времени.
- 3) Основной этап – выполнение задания.
- 4) Подведения итогов.

Тема	Вид занятия	Интерактивная форма	часы
Регистры. Последовательный, параллельный, универсальный	Лабораторное занятие	Использование программных комплексов. Работа в малых группах	1
Мультиплексоры, компараторы, сумматоры	Лекция	Презентации с использованием различных вспомогательных средств с обсуждением	1
	Лабораторное занятие	Использование программных комплексов. Работа в малых группах	1
Преобразователи кодов. Шифраторы, дешифраторы	Лекция	Презентации с использованием различных вспомогательных средств с обсуждением	1