

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«РОССИЙСКИЙ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (РОСБИОТЕХ)»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.07. Схемотехника

(Адаптированная рабочая программа для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов)

Направление подготовки:	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Программа бакалавриата:	Модели, методы и программное обеспечение анализа проектных решений
Уровень программы:	бакалавриат
Форма обучения:	очная

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат:

00D05D015A41D43C257354CF2FDDDD93F88

Владелец: РОСБИОТЕХ

Действителен: с 11.11.2024 по 04.02.2026

1 ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ ОБ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Дисциплина Б1.В.07 Схемотехника (далее – Дисциплина) Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы высшего образования направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

1.1 Компетенции, знания, умения, практические навыки, формируемые в процессе освоения дисциплины

Индекс	Содержание компетенции по ФГОС ВО или по ОП	Знать	Уметь	Практические навыки (владеть)
ПК-1	Способен подключать и настраивать модули ЭВМ и периферийного оборудования	методы подключения и настройки модулей ЭВМ и периферийного оборудования	подключать и настраивать модули ЭВМ и периферийного оборудования	навыками подключения и настройки модулей ЭВМ и периферийного оборудования

1.2 Цели и задачи дисциплины.

Цель: получение студентами знаний об основных положениях микроэлектроники и ролью, которую предстоит сыграть микроэлектронике как одной из магистральных направлений вычислительной техники; обучение теоретическим основам и практическим методам анализа и синтеза микроэлектронных схем, обеспечение базовой электротехнической подготовки.

Задачами изучения дисциплины являются:

- изучение базовых принципов схемотехники микроэлектронных устройств;
- изучение принципов функционирования базовых ячеек больших интегральных схем (БИС);
- овладение методами выполнения расчетов микроэлектронных схем;
- изучение перспектив развития микроэлектроники, как элементной базы автоматизированных систем;
- приобретение навыков практического применения полученных знаний; способностей для самостоятельной работы;
- развитие мотивации к самостоятельному повышению уровня профессиональных навыков в области электротехники, электроники и схемотехники.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоёмкость дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 216 часа/ 6 з.е.

очная форма обучения, 6 семестр

Вид учебной работы	Часы в соответствии с учебным планом
Общая трудоёмкость, час.	216
Общая трудоёмкость, зачетные единицы	6
Контактная работа (всего):	72

Лекция	36
Практическая работа	36
Самостоятельная работа (всего):	108
Вид промежуточной аттестации	Экзамен

2.1 Содержание дисциплины

№ п/п	№ и наименование раздела дисциплин	Содержание раздела
1.	Раздел 1. Основы схемотехники	Цифровые элементы. Использование булевой алгебры при построении дискретных логических элементов. Основные понятия, классификация, одноступенчатые и двухступенчатые схемы. Триггеры с динамическим управлением. Временные параметры. Синхронизация. Основы синтаксиса. Модули. Синтез. Описание элементов комбинационной логики на языке SystemVerilog. Приоритет операторов. Представление чисел. Z-состояние и X-состояние. Манипуляции с битами. Описание элементов последовательной логики на языке SystemVerilog
2.	Раздел 2. Операционные элементы ЭВМ	Дешифраторы и шифраторы. Мультиплексоры. Компараторы. Преобразователи кодов. Регистры. Счетчики. Сумматоры. Сдвигатели. Распределители сигналов. Схемы формирования осведомительных сигналов. Управление по входу и выходу. Организация шин. Суммирующие - вычитающий блок. Методы определения переполнения. Блок умножения. Методы ускорения умножения. Комбинационный умножитель. Блок деления. Комбинационный блок деления. Варианты АЛУ для чисел с плавающей запятой. Запоминающие элементы и блоки. Запоминающие устройства типа 1D, 2D, 2.5D. Элементы памяти на биполярных и МОПтранзисторах. Динамические элементы памяти. Способы организации адресации ЗУ. Многоканальный доступ. Постоянные запоминающие устройства. Перепрограммируемые запоминающие устройства. Оперативно-перестраиваемые ЗУ(Флеш-память).
3.	Раздел 3. Микропроцессорные структуры	Структуры микропроцессоров. Варианты организации однокристалльных и секционных процессоров. Способы организации адресации микрокоманд. Сокращения длины микрокоманд. Схемы распределителей сигналов устройств управления. Определение понятия рабочего цикла. Распределитель сигналов синхронного типа. Распределитель сигналов по асинхронной схеме. Распределители сигналов смешанного типа. Варианты организации однокристалльных и секционных микропроцессоров. Организации однокристалльных и секционных процессоров. Определение разрядности проектируемых микропроцессоров.
4.	Раздел 4. Автоматизация проектирования цифровых узлов и устройств	Синтез схем. Анализ и выбор элементов с позиций минимизации сложности и обеспечения требуемого быстродействия. Программные пакеты имитационного моделирования Обзор и характеристики программных пакетов моделирования. САПР Quartus. Синтез и симуляция схем с использованием стандартных блоков, предоставляемых САПР, и языка описания аппаратуры SystemVerilog.

2.2 Тематический план занятий

№ п/п	№ и наименование раздела дисциплин	Тема занятия	Трудоемкость			Форма контроля	Код формируемой компетенции
			лекции	практические	сам. работа		
6 семестр							

1.	Раздел 1. Основы схемотехники	Основные понятия и базовые логические элементы	2	2	8	опрос; работа на занятии; самоконтроль	ПК-1
2.		Триггерные схемы	2	2	8	опрос; работа на занятии; самоконтроль	ПК-1
3.		Язык описания аппаратуры SystemVerilog	2	2	10	опрос; работа на занятии; самоконтроль	ПК-1
4.	Раздел 2. Операционные элементы ЭВМ	Операционный элемент, как средство аппаратной реализации микроопераций	4	4	10	опрос; работа на занятии; самоконтроль	ПК-1
5.		Арифметико-логические устройства	4	4	10	опрос; работа на занятии; самоконтроль	ПК-1
6.		Структуры запоминающих устройств	4	4	10	опрос; работа на занятии; самоконтроль	ПК-1
7.	Раздел 3. Микропроцессорные структуры	Микропроцессорные устройства управления с программируемой логикой	2	2	8	опрос; работа на занятии; самоконтроль	ПК-1
8.		Схемы распределителей сигналов устройств управления	2	2	8	опрос; работа на занятии; самоконтроль	ПК-1
9.		Варианты организации однокристалльных и секционных микропроцессоров	2	2	8	опрос; работа на занятии; самоконтроль	ПК-1
10.	Раздел 4. Автоматизация проектирования цифровых узлов и устройств	Этапы проектирования на логическом уровне	6	6	14	опрос; работа на занятии; самоконтроль	ПК-1
11.		Программные пакеты имитационного моделирования	6	6	14	опрос; работа на занятии; самоконтроль	ПК-1

3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Текущая контроль успеваемости предусматривает оценку знаний обучающихся в семестровый период и осуществляется на практических занятиях, а также на самостоятельной работе в форме опроса.

Перечень примерных вопросов для текущего контроля успеваемости:

Семестры 6

Текущий контроль (устный опрос)

1. Способы кодирования информации.
2. Д-триггер. Синтез. Схемы.

3. Т-триггер. Синтез. Схемы.
4. JK – триггер. Синтез. Схемы.
5. Базовая схема ТТЛ элемента.
6. Логические элементы на полевых транзисторах.
7. Сумматоры и узлы контроля.
8. Счетчики с программируемым коэффициентом пересчета.
9. Регистры сдвига и интерфейс SPI.
10. Триггеры RS, D, T и JK типов.
11. Аналоговые ключи и коммутаторы.
12. Автоколебательные генераторы на таймере.
13. Генератор синусоиды.
14. Кварцевые генераторы.
15. Микросхемы памяти.

Промежуточная аттестация

Форма промежуточного контроля: экзамен (6 семестр).

Критерии оценки образовательных результатов обучающихся на зачете по дисциплине:

«Отлично» выставляется студенту, который демонстрирует при ответе всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой. Свободно ориентируется в основной и дополнительной литературе, рекомендованной программой, а также показывает усвоение взаимосвязи основных понятий дисциплины и их значений для приобретаемой профессии, проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

«Хорошо» выставляется студенту, который демонстрирует при ответе хорошее знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе. Показывает систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

«Удовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему знание основного учебного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учёбы и предстоящей работы по профессии, справляющимся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой, допустившим погрешности в ответе, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

«Неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не ознакомившемуся с основной литературой, предусмотренной программой, и не овладевшему базовыми знаниями, предусмотренными по данной дисциплине и определёнными предметными умениями.

Типовые примеры вопросов для промежуточной аттестации:

1. Способы кодирования информации.
2. Основные схемы ТТЛ.
3. Основные схемы ТТЛШ.
4. Основные схемы ИИЛ.
5. МОП-схемы.
6. КМОП схемы.
7. RS-триггеры. Синтез. Схемы.
8. Типы регистров. Схемы приема и выдачи информации.
9. Выполнение логических операций на статических регистрах (JK – триггер. MC_10). Реализация программы на языке Verilog.
10. Дешифраторы. Синтез в Lattice. Схемы.
11. Шифраторы. Синтез в Lattice. Схемы.
12. Преобразователи кодов.

13. Мультиплексоры. Синтез в Lattice. Схемы.
14. Пересчетные схемы.
15. Сумматоры. Схема ускоренного переноса. Варианты применения.
16. Суммирующе-вычитающий блок.
17. Запоминающие элементы памяти.
18. Динамические запоминающие элементы.
19. Многоблочное ЗУ. Расслоение обращений.
20. Обобщенная схема блока микропрограммного управления. Формат микрокоманды.
21. Микропрограммный автомат с естественной адресацией.
22. Методы сокращения разрядности микрокоманды.
23. Управляющий автомат с естественной адресацией. Реализация программы на языке Verilog.
24. Определение разрядности АЛУ.
25. Стековая память.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины представлено в Приложении №1 к настоящей Программе.

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Организации из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), как на территории Организации, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда должна обеспечивать:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы;
- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;
- проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет»;

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной соответствует законодательству Российской Федерации.

При реализации программы в сетевой форме требования к реализации программы обеспечиваются совокупностью ресурсов материально-технического и учебно-методического обеспечения, предоставляемого организациями, участвующими в реализации программы магистратуры в сетевой форме.

Особенности организации обучения лиц с ОВЗ и инвалидов

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися. Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ

Категории студентов с ОВЗ и инвалидностью	
С нарушением зрения	<ul style="list-style-type: none">- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;- с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;- при возможности письменная проверка с использованием рельефно- точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.
С нарушением слуха	<ul style="list-style-type: none">- письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;- с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;- при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.
С нарушением опорно- двигательного аппарата	<ul style="list-style-type: none">- письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;- устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;- с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Адаптация условий обучения, учебных материалов и особенности их использования.

Варианты адаптации задания могут быть разными и касаться разных его аспектов: формы задания, инструкции к заданию, его объема, уровня сложности, содержания.

При нарушениях слуха:

1. При организации образовательного процесса необходима особая фиксация на артикуляции выступающего, следует говорить громче и четче, подбирая подходящий уровень;
2. Процесс обучения требует использования дополнительных приемов для повышения эффективности запоминания материала;
3. Некоторые основные понятия изучаемого материала студентам с нарушенным слухом необходимо объяснять дополнительно. На занятиях требуется уделять повышенное внимание специальным профессиональным терминам, а также использованию профессиональной лексики. Для лучшего усвоения слабослышащими специальной терминологии необходимо каждый раз писать на доске используемые термины и контролировать их усвоение;
4. В процессе обучения рекомендуется использовать разнообразный наглядный материал. Сложные для понимания темы должны быть снабжены как можно большим количеством наглядного материала.;
5. Создание текстовых средств учебного назначения для студентов с нарушенным слухом требует участия сурдопереводчика;
6. Применение поэтапной системы контроля, текущего и промежуточного, способствует непрерывной аттестации студентов;
7. Сочетание всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, дактилирования, зрительного восприятия с лица и с руки говорящего);
8. Соблюдение слухоречевого режима на каждом занятии;
9. Использование информационных технологий, в том числе учебно-методических презентаций, контролирующих и контрольно-обучающих программ, которые проектируются по общей технологической схеме;
10. Сокращения объема записей за счет использования опорных конспектов, различных схем, придающих упрощенный схематический вид изучаемым понятиям.

При нарушении зрения:

1. Наличие альтернативной версии официального сайта организации в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" для слабовидящих;
2. Размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий (информация должна быть выполнена крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля);
3. Использование четкого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;

4. Озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий
5. Обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечиваются интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
6. Присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
7. Обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
8. Обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию организации.

При нарушении опорно-двигательного аппарата:

1. Материально-технические условия обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров, наличие специальных кресел и других приспособлений);
2. При работе со студентами с нарушением опорно-двигательного аппарата используются методы, активизирующие познавательную деятельность обучающихся, развивающие устную и письменную речь и формирующие необходимые учебные навыки;
3. Габариты рабочего стола соответствуют эргономическим требованиям работы инвалида на коляске и функциональным требованиям выполнения рабочих операций в пределах зоны досягаемости;
4. Применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
5. Наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
6. Увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.
7. Наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература:

1. Галочкин, В. А. Схемотехника радиотехнических устройств: учебник / В. А. Галочкин. – Самара: ПГУТИ, 2021. – 464 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/301079> (дата обращения: 30.12.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Гильванов, Р. Г. Схемотехника: учебное пособие / Р. Г. Гильванов. – Санкт-Петербург: ПГУПС, 2021. – 59 с. – ISBN 978-5-7641-1646-4. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/222521> (дата обращения: 30.12.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Подъяков, Е. А. Схемотехника: учебное пособие / Е. А. Подъяков, В. В. Кожухов, П. А. Бачурин. – Новосибирск: НГТУ, 2016. – 196 с. – ISBN 978-5-7782-3024-8. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/118153> (дата обращения: 30.12.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Схемотехника устройств компьютерных систем: учебное пособие / Н. А. Дуксин, Д. В. Люлява, И. И. Дуксина, И. Е. Тарасов. – Москва: РТУ МИРЭА, 2024 – Часть 1 – 2024. – 337 с. – ISBN 978-5-7339-2172-3. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/421055> (дата обращения: 30.12.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Тюрин, С. Ф. Схемотехника: учебное пособие / С. Ф. Тюрин. – Пермь: ПНИПУ, 2017. – 170 с. – ISBN 978-5-398-01702-1. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/160716> (дата обращения: 30.12.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

Информационные интернет-ресурсы:

1. Научная электронная библиотека «eLibrary» <http://elibrary.ru/>
2. Федеральный портал Российское образование, каталог образовательных интернет-ресурсов <https://edu.ru/>

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Справочно-информационная система «Консультант Плюс» <https://www.consultant.ru/>
2. ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com/>
3. Национальная электронная библиотека <https://rusneb.ru/>
4. Электронная образовательная среда РОСБИОТЕХ <https://e-learning.mgupp.ru/>