

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Беспалов Владимир Александрович
Должность: Ректор МИЭТ
Дата подписания: 01.09.2025 12:38:14
Уникальный программный ключ:
ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет
Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 И.Г. Игнатова

«27» сентября 2020 г.

М.П.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Схемотехника»

Направление подготовки – 09.03.04 «Программная инженерия»

Направленность (профиль) – «Программные технологии распределённой обработки информации» (заочная форма обучения)

Москва 2020

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенция	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.СТ: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности в части схемотехники	Знания методов аналитического синтеза элементов цифровой схемотехники (карты Карно, таблицы истинности, аналитическая минимизация ФАЛ), принципов функционирования базовых элементов цифровой схемотехники. Умения решать стандартные задачи анализа и моделирования в области схемотехники. Опыт теоретического и экспериментального исследования объектов цифровой схемотехники.
ОПК-2: Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.СТ: Способен проектировать с использованием графического редактора последовательностные и комбинационные узлы интегральных схем	Знания программные средства, используемые при синтезе элементов цифровой схемотехники. Умения синтезировать и моделировать работу комбинационных и последовательностных узлов цифровой схемотехники с учётом ограничений используемой элементной базы, в том числе отечественного производства. Опыт использования систем автоматизированного проектирования «Ковчег» (РФ) или «Max+PlusII» или «Quartus» для разработки функциональных блоков цифровой схемотехники.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть, Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Входные требования к дисциплине – необходимы компетенции в области математического анализа, дискретной математики, электротехники, электроники.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоём- кость (ЗЕТ)	Общая трудоём- кость (часы)	Контактная работа (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная ат- тестация
3	5	4	144	16	100	Экз. (34)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа	Самостоятельная работа	Формы текущего кон- троля
Модуль 1 Арифметические и логические основы ЭВМ	2	20	Контрольная работа Проверка выполнения домашних заданий
Модуль 2 Триггерные устройства	2	20	Контрольная работа Проверка выполнения домашних заданий
Модуль 3 Регистры	4	20	Контрольная работа Проверка выполнения домашних заданий
Модуль 4 Счётчики и пересчётные устройства	6	20	Контрольная работа Проверка выполнения домашних заданий
Модуль 5 Комбинационные схемы	32	20	Контрольная работа Проверка выполнения домашних заданий

4.1. Самостоятельное изучение теоретического материала

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Наименование и/или краткое содержание контрольных работ
1	5	Булева Алгебра. Аксиомы и законы. Формы представления функций алгебры логики. Карты Карно. Минимизация функций алгебры логики.
2	5	Общие положения о триггерах. Определения. <i>RS</i> триггер. Синтез структур <i>RS</i> триггера в базисах И-НЕ и ИЛИ-НЕ. Законы функционирования. Характеристические таблицы. Временные диаграммы работы.
	5	Разновидности <i>RS</i> триггеров. Синтез произвольных триггерных устройств. Синхронные триггеры. Универсальные синхронные <i>D</i> - и <i>JK</i> -триггеры. Алгоритм работы, временные диаграммы, характеристические таблицы. Синтез триггерных устройств на базе <i>D</i> - или <i>JK</i> - триггеров.
3	5	Регистры. Определения и классификация. Примеры схем, реализуемых на регистрах. Сдвиговые регистры. Синтез структур. Полные графы переходов сдвиговых регистров.
	3	Делители частоты, проектируемые на сдвиговых регистрах.
	2	Кольцевые счётчики. Универсальные регистры.
4	5	Счётчики и пересчётные устройства. Определения, классификация. Базовые структуры счётчиков. Счётчики с параллельным, сквозным, последовательным, групповым переносом.
	3	Синтез асинхронных счётчиков и пересчётных устройств.
	2	Пересчётные устройства. Синтез пересчётных устройств с повторяющимися состояниями.
5	5	Дешифраторы. Классификация и определение. Повышение разрядности дешифрируемого слова. Дешифратор как многофункциональный узел. Шифраторы. Приоритетные шифраторы.
	3	Мультиплексоры. Уравнение мультиплексора. Увеличение разрядности. Мультиплексор как многофункциональный узел. Компараторы. Цифровой медианный фильтр. Сдвигатели.
	2	Сумматоры. Определение, классификация и параметры. Виды однобитного сумматора. Накапливающие сумматоры. Увеличение разрядности суммируемых слов. Схема ускоренного переноса. Двоично-десятичные сумматоры в коде 8-4-2-1. Матричные комбинационные умножители.

4.2. Самостоятельное выполнение практических заданий

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид
1	5	Аксиомы и законы Булевой алгебры. Поиск лишних импликант в функциях алгебры логики.
	5	Карты Карно. Эталонная и рабочая карты Карно. Минимизация функций алгебры логики с использованием карт Карно. Построение цифровых схем.
2	5	RS-триггер и его разновидности. Синтез триггерных устройств с использованием универсального синхронного D-триггера и универсального синхронного JK-триггера.
3	3	Синтез регистровых структур.
	2	Сдвиговые регистры, синтез делителей частоты.
4	3	Синтез синхронных счётчиков и пересчётных устройств.
	2	Синтез асинхронных счётчиков и пересчётных устройств.
5	5	Синтез пересчётных устройств с повторяющимися состояниями.

4.3. Дополнительные виды самостоятельной работы

№ модуля дисциплины	Объем работы (часы)	Вид СРС
1	2	Подготовка к контрольной работе №1
	3	Подготовка к контрольной работе №2
3	2	Подготовка к контрольной работе №3
	3	Подготовка к контрольной работе №4
4	2	Подготовка к контрольной работе №5
	3	Подготовка к контрольной работе №6
5	2	Подготовка к контрольной работе №7
	3	Подготовка к контрольной работе №8

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС// URL: , <http://orioks.miet.ru/>):

- Методические указания студентам по изучению дисциплины
- Презентационный материал по дисциплине,
- Методические указания по выполнению домашних заданий по курсу

СРС: варианты заданий, примеры выполнения заданий контрольных работ

СРС: варианты заданий/(или контрольных вопросов) для экзамена

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Воробьев Н.В. Схемотехника ЭВМ : Учеб. пособие. Ч. 1 : Комбинационные узлы / Н.В. Воробьев, А.Н. Якунин; М-во образования и науки РФ, Федеральное агентство по образованию, МГИЭТ(ТУ). - М. : МИЭТ, 2009. - 160 с.
2. Воробьев Н.В. Схемотехника ЭВМ : Учеб. пособие. Ч. 2 : Последовательностные узлы / Н.В. Воробьев, А.Н. Якунин; М-во образования и науки РФ, Федеральное агентство по образованию, МГИЭТ(ТУ). - М. : МИЭТ, 2009. - 284 с.
3. Якунин А.Н. Схемотехника ЭВМ : Лабораторный практикум / А.Н. Якунин; М-во образования и науки РФ МГИЭТ(ТУ); Под ред. Н.В. Воробьева. - М.: МИЭТ, 2010. - 132 с.
4. Муханин, Л. Г. Схемотехника измерительных устройств : учебное пособие / Л. Г. Муханин. - 4-е изд., стер. - М. : Лань, 2019. - 284. - URL: <https://e.lanbook.com/book/111201> (дата обращения: 26.02.2021). - ISBN 978-5-8114-0843-6
5. Травин, Г. А. Основы схемотехники телекоммуникационных устройств : учебное пособие / Г. А. Травин. - СПб. : Лань, 2018. - 216. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - URL: <https://e.lanbook.com/book/101849> (дата обращения: 16.03.2021). - ISBN 978-5-8114-2771-0 : 0-00. - Текст : электронный.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. IEEE/ИЕТ Electronic Library (IEL) [Электронный ресурс] = IEEE Xplore : Электронная библиотека. - USA ; UK, 1998-. - URL: <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp> (дата обращения : 28.10.2020). - Режим доступа: из локальной сети НИУ МИЭТ в рамках проекта «Национальная подписка»
2. Лань : Электронно-библиотечная система Издательства Лань. - СПб., 2011-. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 28.10.2020). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ
3. Юрайт : Электронно-библиотечная система : образовательная платформа. - Москва, 2013 - . - URL: <https://urait.ru/> (дата обращения : 05.11.2020); Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации дисциплины используется **смешанное обучение**, в основе которого лежит интеграция технологий традиционного и электронного освоения компетенций, в частности за счёт использования таких инструментов как видео-лекции, онлайн тестирование, взаимодействие со студентами в электронной образовательной среде.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: раздел ОРИОКС «Домашние задания», электронная почта, сервисы видеоконференцсвязи и социальные сети.

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внутренние электронные ресурсы** в ОРИОКС.

При проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внешние электронные ресурсы** в формах электронных компонентов видео-сервисов:

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория	Компьютер с мультимедийным оборудованием	Win pro от 7, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC
Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	Win pro от 7, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции ОПК-1.СхТех: «Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности в части схемотехники»

ФОС по подкомпетенции ОПК-2.СхТех: «Способен проектировать с использованием графического редактора последовательностные и комбинационные узлы интегральных схем».

Фонды оценочных средств представлены отдельными документами и размещены в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <https://orioks.miet.ru>

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

В дисциплине «Схемотехника» материал представлен пятью модулями. В первом модуле даются базовые понятия двоичной арифметики и булевой алгебры. Во втором модуле рассматриваются триггеры и триггерные устройства. В третьем - студенты узнают о регистрах и о схемах, которые могут быть построены на их основе. В четвертом модуле рассматриваются счётчики и пересчётные устройства. В пятом модуле представлены ком-

бинационные схемы: дешифраторы и селекторы; шифраторы и приоритетные шифраторы; мультиплексоры; цифровые компараторы.

Все модули могут быть изучены как логически-законченные темы с собственными индивидуальными заданиями на семинарах и лабораторных работах.

На практических занятиях широко используются интерактивные методы обучения. Каждый студент по каждой теме получает индивидуальное задание, которое он должен решить к следующему занятию (расчётно-графическая работа).

Семинар, проходящий в диалоговом режиме позволяет студенту приобрести необходимые знания и навыки, которые помогут ему при решении расчётно-графической работы. На каждом практическом занятии студенты выступают у доски, совместно со своими одноклассниками и преподавателям, пытаясь найти методику решения задач, на примере аналогичного задания. Так как задачи имеют типовой характер, это гарантирует повышенное внимание к выступающему коллеге.

Каждое индивидуальное задание проверяется преподавателем на правильность и полноту выполнения и оценивается по пятибалльной шкале. Полученные оценки влияют на текущую успеваемость, проставляемую преподавателями в ведомости. На основе получаемых оценок составляется рейтинг успеваемости студентов, который влияет на итоговую оценку освоения дисциплины. Данная методика проведения практических занятий преследует следующие цели:

- организация самостоятельной работы студентов;
- стремление студентов к качественному освоению изучаемого материала с целью повышения своего рейтинга;
- формирование учебной автономности студента, его ответственности за процесс и результаты обучения;
- создание условий, при которых студенты самостоятельно приобретают новые знания из разных источников,
- научить пользоваться приобретёнными знаниями для решения познавательных и практических задач;
- переход от преимущественной активности преподавателя к активности учащихся;
- приобретение коммуникативных умений, работая в группах,
- развить у студентов исследовательские умения (умения выявления проблем, сбора информации, наблюдения, проведения эксперимента, анализа, построения гипотез, обобщения и др.),
- научить самостоятельно оценивать ход и результат учебного процесса.

При изучении материалов на лабораторных работах в компьютерных классах используются и применяются современные достижения науки и техники в виде современных отладочных плат и систем автоматизированного проектирования (САПР MAX+PLUS II, Quartus). Они направлены на повышение качества подготовки студентов путём развития у них творческих способностей и самостоятельности.

Для закрепления полученных знаний и в качестве практической составляющей подготовки студентов, ими выполняются самостоятельные работы по тематике практических занятий (или семинарных, не знаю что лучше). Самостоятельные работы могут проходить как аудиторно (в аудитории для самостоятельной подготовки), так и дома. Самостоятельные работы включают в себя использование практических навыков при расчёте

данных, полученных в ходе решения задач, но без помощи преподавателя и выполняются каждым студентом индивидуально.

По завершении обучения проводится представление результатов выполнения самостоятельного задания, оно может проводиться как на семинарских работах так и дистанционно (путем общения с преподавателем по средствам электронной связи с преподавателем)

Критерием оценки самостоятельных работ является совокупность данных, реализованных и продемонстрированных в каждом конкретном случае.

Полученные знания, используются студентами при выполнении индивидуального задания, а также при написании выпускных квалификационных работ. Опыт, полученный студентами при выполнении лабораторных работ, несомненно, пригодится при работе по специальности.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система.

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме 60 баллов) и сдача экзамена (40 баллов).

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

РАЗРАБОТЧИК:

Профессор Института МПСУ, д.т.н.



/А.Н. Якунин/

Рабочая программа дисциплины «Схемотехника» по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия», направленности (профиля) «Программные технологии распределённой обработки информации» (заочная форма обучения) разработана в Институте МПСУ и утверждена на заседании УС Института МПСУ «30» сентября 2020 года, протокол № 1.

Зам. директора Института МПСУ

 /Д.В. Калеев/

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ


Рабочая программа согласована с выпускающим Институтом системной и программной инженерии и информационных технологий

Директор Института СПИНТех

 Л.Г. Гагарина /


Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК

 /И.М. Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

/ Директор библиотеки

 /Т.П. Филиппова /