

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Снежинский физико-технический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(СФТИ НИЯУ МИФИ)

«УТВЕРЖДАЮ»

Зам. руководителя по учебной
и научно-методической работе

П. О. Румянцев

« ____ » _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
АППАРАТНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ ЛОГИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ

наименование дисциплины

Направление подготовки _____ 01.04.02 «Прикладная математика и информатика»

Профиль подготовки _____ «Математическое моделирование и высокопроизводительные
вычисления и технологии»

Наименование образовательной программы: _____

Квалификация (степень) выпускника: _____ магистр

(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения _____ очная

(очная, очно-заочная (вечерняя), заочная)

г. Снежинск, 2021 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Аппаратное программирование логических уравнений» является изучение принципов проектирования и разработки свободно программируемых средств цифровой обработки информации, а также содействие формированию современных технологий проектирования средств обработки цифровой информации. Дисциплина является базовой для более глубокого изучения дисциплин специального назначения. Знания и практические навыки, полученные из курса «Программирование больших интегральных схем», должны активно использоваться студентами при изучении дисциплин профессионального цикла, а также при разработке курсовых и выпускных работ. Целью изучения дисциплины «Программирование больших интегральных схем» является изучение студентами базовых понятий в области технологий и методов программно–аппаратного обеспечения современных цифровых технологий обработки информации.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина «Программирование больших интегральных схем» относится к вариативным дисциплинам профессионального цикла. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: математический анализ, алгебра и геометрия, дифференциальные уравнения, устойчивость и стабилизация линейных систем, математические модели в естествознании и методы их исследования.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

теорию и практику теории цифровых автоматов и ее приложений;
программно – аппаратные основы программирования интегральных схем;
навыки программирования и эксплуатации интегральных схем;

уметь:

оценивать входные и выходные характеристики программирования интегральных схем;
проектировать цифровые системы логического контроля и управления;
применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования для обеспечения управления системами электросвязи и информатики;

владеть:

основными методами и приемами проектирования системами цифрового контроля и управления;
первичными навыками проектирования и отладки телекоммуникационных систем и анализа информационных процессов в этих системах, способами моделирования информационных процессов в телекоммуникациях;
навыками использования основных приемов проектирования современных систем цифрового управления, в том числе с использованием стандартного программного обеспечения, пакетов программ общего и специального назначения.

3. КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-1	способностью проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива
ПК-2	способностью разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач

ПК-3	способностью углубленного анализа проблем, постановки и обоснования задач научной и проектно-технологической деятельности
ПК-4	способностью разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Семестр	Трудоемкость, кредит	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	КСР, час.	СРС, час.	Форма контроля, Экз./зачет
3, 4	6	216	20; 20	10/20; 10/20	0	71	зачет - 4 экзамен - 3

Занятия в интерактивной форме составляют 36 часов от общего объема аудиторных занятий. Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 кредитов, 216 часов.

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Недели	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Аттестация раздела (неделя, форма)	Текущий контроль успеваемости (неделя, форма)	Максимальный балл за раздел *
			Лекции	Практ. занятия/ семинары	КСР			
3 семестр								
1	Основы булевой алгебры и ее техническое обеспечение.	1-2	4	4				10
2	Теория конечных автоматов и ее приложения.	3-4	8	8				20
3	Типовые структуры ИС и их основные конструкции.	5-6	8	8				20
Всего:			20	20	-	-	50	Всего:
Экзамен								50
Итого за 3 семестр:								100
4 семестр								
4	Программирование ИС.	7-8	6	6				15
5	Автоматизация проектирования ИС и поддержка проектирования.	9-10	6	6				15
6	Практическое использование ИС Л, С.	11	8	8				20
Всего:			20	20	-	-	-	50
Зачет								50
Итого за 4 семестр:								100

При сдаче отчетов и письменных работ проводится устное собеседование.

4.2. Содержание разделов дисциплины

Модуль 1. Основы булевой алгебры и ее техническое обеспечение
 Принципы булевой алгебры и ее приложения. Понятие булевой функции и способы задания. Аксиомы булевой алгебры. Функциональная полнота и тех-

ническое обеспечение булевых функций.

Минимизация булевых функций. Методы минимизации: геометрический, Карно, Квайна. Технические приложения.

Модуль 2. Теория конечных автоматов и ее приложения

Основные понятия теории конечных автоматов. Способы задания конечных автоматов. Табличный метод, метод диаграмм, триады и их взаимоотношение

П – машины и их приложения. Триггеры как конечные автоматы. D - триггеры и их варианты

Модуль 3. Типовые структуры ИС и их основные конструкции

Базовые конструкции ИС. Последовательные и параллельные регистры, их реализация. Двухнаправленные и реверсивные регистры. Преобразователи кодов из последовательной формы в параллельную и наоборот

Производные конструкции ИС. Распределители тактов, системы тактовой синхронизации, системы фазирования

Модуль 4. Программирование ИС

Основные приемы программирования. Языки программирования и порядок их использования. Справочный материал для программирования. Отладочные средства программирования

Типовые программные модули. Модули цифровой фильтрации, БПФ, конвертеры

Модуль 5. Автоматизация проектирования ИС и поддержка проектирования

Средства автоматизации проектирования. Языки автоматического проектирования и их использование

Модуль 6. Практическое использование ИС Л, С

Примеры практического использования ИС

4.3 Содержание (темы) практических занятий (24 часов)

Модуль 1. Основы булевой алгебры и ее техническое обеспечение

Методы описания булевых функций. СДНФ

Минимизация булевых функций

Цифровые логические устройства. Шифраторы, дешифраторы, преобразователи кодов

Модуль 2. Теория конечных автоматов и ее приложения

Способы описания конечных автоматов

Триггеры как конечные автоматы

Схемы на триггерах

Модуль 3. Типовые структуры ИС и их основные конструкции

Регистровые структуры ИС

Комбинированные модели ИС

Практические модели ИС

Модуль 4. Программирование ИС

Триггерные структуры

Регистровые структуры

Комбинированные конструкции

Проектирование ИС по индивидуальным заданиям

Модуль 5. Автоматизация проектирования ИС и поддержка проектирования

Программные продукты для программирования ИС

Программирование цифровых фильтров

Программирование БПФ

Программирование архиваторов

Работа по индивидуальным заданиям

4.4 Домашнее задание.

Темы домашних заданий

(каждый студент получает свой вариант исходных данных для выполнения задания)

- 1 Минимизация булевых функций.
2. Способы описания булевых функций
3. Эксперименты над конечными автоматами
4. Сравнительный анализ языков программирования ИС
5. Библиотека стандартных программ для ИС

Образовательные технологии

При освоении дисциплины используются следующие сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности магистрантов для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций.

Методы и формы активизации деятельности	Виды учебной деятельности			
	ЛК	Семинар	ЛБ	СРС
Дискуссия	x	x		
IT-методы	x		x	x
Командная работа		x	x	x
Разбор кейсов		x		
Опережающая СРС	x	x	x	x
Индивидуальное обучение			x	x
Проблемное обучение		x	x	x
Обучение на основе опыта		x	x	x

Для достижения поставленных целей преподавания дисциплины реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных технологий;
- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием *Internet*-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;
- закрепление теоретического материала при проведении лабораторных работ с использованием учебного и научного оборудования и приборов, выполнения проблемно-ориентированных, поисковых, творческих заданий.

6. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов (СРС)

6.1. Текущая и опережающая СРС, направленная на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений заключается в:

- работе магистрантов с лекционным материалом, поиск и анализ литературы и электронных источников информации по заданной проблеме и выбранной теме магистерской диссертации;
- поиске и анализе литературы и электронных источников информации по заданной проблеме и выбранной теме курсовой работы;
- переводе материалов из тематических информационных ресурсов с иностранных языков;
- изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- изучении теоретического материала к лабораторным занятиям;
- подготовке и защите курсовой работы;
- подготовке к экзамену.

6.1.1. Темы, выносимые на самостоятельную проработку:

- история развития вычислительной техники за рубежом (США и Европа);
- история развития программного обеспечения за рубежом (США и Европа);
- современные методологии и информационные технологии, применяемые в области математического моделирования;

- системный подход к анализу и решению проблем, возникающих в процессе математического моделирования;

- учет специфики при моделировании открытых систем (синергия, самоорганизация).

6.2. Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа (ТСР) направлена на развитие интеллектуальных умений, комплекса универсальных (общекультурных) и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала магистрантов и заключается в:

- поиске, анализе, структурировании и презентации информации, анализе научных публикаций по определенной теме исследований;

- анализе статистических и фактических материалов по заданной теме, проведении расчетов, составлении схем и моделей на основе статистических материалов;

- выполнении расчетно-графических работ;

- исследовательской работе и участии в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах.

7. Средства текущей и итоговой оценки качества освоения дисциплины (фонд оценочных средств)

Оценка успеваемости магистрантов осуществляется по результатам:

- самостоятельного (под контролем учебного мастера) выполнения лабораторной работы;

- взаимного рецензирования магистрантами работ друг друга;

- промежуточный анализ подготовленных магистрантами курсовых работ;

- устного опроса при сдаче выполненных индивидуальных заданий, защите отчетов по лабораторным работам и во время экзамена в первом семестре (для выявления знания и понимания теоретического материала дисциплины).

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) **основная литература:**

- Олифер В., Олифер Н. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: учебник для вузов. – 4 изд., испр.– СПб.: Питер, 2015 – 944 с.

б) **дополнительная литература:**

- Круглов В.В. Искусственные нейронные сети. Теория и практика. – М.: Горячая линия - Телеком, 2002 – 384 с.

- Ахьяева Г.Э. Нечеткие множества и нейронные сети: учебное пособие.– 2 изд., испр.– М.: БИНОМ, 2011 – 316 с.

- Гордонов А.Ю. Большие интегральные схемы запоминающих устройств. Справочник.– М.: Радио и связь, 1990 – 287 с.

в) **программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

<http://ibooks.ru/>

<http://e.lanbook.com/>

<http://www.biblio-online.ru/home;jsessionid=2e1f56dad5e63541356653818b3d?0>

<http://kuperbook.biblioclub.ru/>

<http://www.studentlibrary.ru/>

http://libcatalog.mephi.ru/cgi/irbis64r/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK

9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации различных видов учебной работы в рамках курса предусмотрено использование следующих образовательных технологий:

1. Разбор задач и поиск их решения, доказательство формул и теорем. Занятия проводятся в интерактивной форме общения студентов между собой при поиске метода решения поставленной задачи и оформлении решения. Преподаватель обеспечивает консультационное сопровождение процесса поиска решения.

2. Вводная и обзорная лекции проводятся с применением мультимедийных средств обучения в виде презентации PowerPoint, с целью в наиболее сжатом концентрированном виде сделать обзор пройденного материала с указанием взаимосвязи между разделами дисциплины, освещением основных изученных подразделов, а также для формирования у студентов общего представления о месте дисциплины в общем перечне дисциплин ООП ВПО 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» и о формируемых этой дисциплиной компетенциях.

3. Домашние задания выдаются преподавателем каждому студенту на каждом практическом занятии. Задание представляет собой номера задач и упражнений из сборника задач. Домашние задания сдаются преподавателю на проверку. Защита домашних заданий предусмотрена. Приём заданий возможен как в рукописном, так и в печатном виде.

4. Один раз в две недели преподавателем проводится текущая консультация. Вопросы можно задавать лично преподавателю в назначенное время.

1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ.

Самостоятельная работа студентов составляет 32,87% от общего объёма занятий, предусмотренных рабочим учебным планом направления подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» – 71 часа.

Часы на самостоятельную работу распределяются равномерно на весь курс обучения. Разделы, выводимые на самостоятельное изучение в рамках лекционных и практических разделов, устанавливаются преподавателем на каждой неделе, в зависимости от скорости усвоения материала студентами. Темы для самостоятельного изучения оглашаются преподавателем в конце каждого занятия и заносятся студентами в график самостоятельной работы.

Текущий контроль успеваемости проводится посредством проверки домашних заданий и конспекта текущей лекции.

Аттестация раздела проводится в виде контрольной работы. Максимальный балл за каждый раздел установлен п.4. настоящей рабочей программы.

2. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Мультимедийная аудитория (Л-318). Компьютерный класс, оснащённый компьютерами с выходом в Интернет, а также принтером, сканером, ксероксом:

- Core Dual 2,4 МГц (2009 г.) - 15 шт.
- Принтер HP LJ P3005 DN (2009 г.) - 1 шт.
- Сканер HP SJ 4370 – 1 шт.
- Ноутбук Samsung (2008)
- Проектор ASER X1260 (2008)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.

Фонд оценочных средств по дисциплине включает:

- контрольные вопросы;
- задания для выполнения домашних заданий;

- итоговый тест в режиме самоконтроля;
- задания для проведения занятий в интерактивной форме.

Оценка качества освоения программы дисциплины включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию (по модулям), итоговую аттестацию. Студентам предоставлена возможность оценивания содержания, организации и качества учебного процесса.

Контрольные вопросы по дисциплине

Модуль 1. Основы булевой алгебры и ее техническое обеспечение

1. Методы задания булевых функций
2. Аксиомы алгебры логики
3. Функциональная полнота и основные типы функционально полных систем
4. Эквивалентные преобразования булевых функций
5. Дизъюнктивные нормальные формы и эквивалентные преобразования
6. Минимизация булевых функций
7. Практическая реализация булевой алгебры

Модуль 2. Теория конечных автоматов и ее приложения

1. Способы задания конечных автоматов
2. Триггеры как конечные автоматы. Типы триггеров
3. Простейшие устройства на триггерах
4. Регистровые структуры и их использование

Модуль 3. Типовые структуры ИС и их основные конструкции

1. Регистровые схемы на ИС и их возможные варианты
2. Комбинированные структуры ИС с использованием комбинационной логики и регистров
3. Практические примеры использования ИС (по заданию преподавателя)

Модуль 4. Программирование ИС

1. Сравнительный анализ языков программирования ИС
2. Сопряжение программ на уровне С и С++
3. Принципы составления библиотек программ для ИС

Модуль 5. Автоматизация проектирования ИС и поддержка проектирования

1. Библиотеки программ по оперативной обработке сигналов
2. Библиотеки прикладных программ по обработке изображений
3. Библиотеки программ архивирования
4. Библиотеки специальных программ для ИС

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика», ОС ВО НИЯУ МИФИ протокол № 13/06 от 07.11.2021 г.

Автор: доцент кафедры АИВС, к.т.н., Крушной Валерий Васильевич

Рецензент _____

Программа одобрена на заседании кафедры АИВС 29 июня 2021 г., протокол №