

## **Основные научные направления кафедры дискретной математики и информатики:**

- дискретная математика и информатика;
- оптимальное управление;
- гидродинамика;
- клиффордов анализ;
- интеллектуальная обработка данных;
- педагогическое сопровождение профессионального самоопределения одаренных школьников.
- численное исследование осесимметричного кавитационного обтекания сферического сегмента потоком идеальной невесомой несжимаемой жидкости, возмущенным наличием в нем кольцевого крыла;

## **Основные научные результаты:**

Проведено исследование класса максимально-нелинейных булевых функций от пяти переменных. Установлено, что среди булевых функций от пяти переменных четвертой степени имеется в точности 13332480 максимально-нелинейных функций. Среди булевых функций от пяти переменных пятой степени нет максимально-нелинейных функций. Отсюда и из полученных авторами ранее результатов следует, что число максимально-нелинейных булевых функций от пяти переменных равно 27387136.

Методом прямой итерации А.Г. Терентьева численно исследовано осесимметричное кавитационное обтекание сферических сегментов, расположенных в цилиндрических трубах, потоком идеальной невесомой несжимаемой жидкости. Рассчитаны основные геометрические и гидродинамические характеристики течений с кавернами заданной длины. Установлено, что при фиксированном радиусе трубы коэффициент сопротивления препятствия и радиус миделевого сечения каверны достигают максимального значения для таких сферических сегментов, с которых происходит гладкий отрыв потока.

Построена математическая модель пошагового вычисления обратных элементов в алгебрах Клиффорда и Грассмана численными методами, которые могут быть использованы в информатике, в частности в теории кодирования сигналов. Рассматриваются алгебры Клиффорда и Грассмана. Найдены различные алгоритмы нахождения обратных элементов. В алгебрах Клиффорда получены формулы для нахождения обратных элементов аналогичных матричным формулам Фробениуса. Для действительных алгебр Клиффорда малых размерностей найдены уравнения для нахождения делителей нуля. Получены формулы для обратных элементов в алгебрах Грассмана. Построены численные методы вычисления обратных матриц с помощью формулы Фробениуса в исключительных случаях, когда определители блоков матриц

обращаются в нуль.

Исследована алгебра Грассмана над полем действительных и комплексных чисел. Найдены матричные представления элементов алгебры Грассмана, получены условия существования обратных элементов. Для произвольной алгебры Грассмана получены формулы для нахождения обратных элементов.

Изучен вопрос об управлении спектром искусственного освещения для жилых и производственных помещений с целью настройки его для оптимального воздействия на биологические параметры жизнедеятельности человека при различных условиях труда и отдыха и варьируемых условиях окружающей среды. Предложены алгоритмы принятия решений о характере искусственного освещения на основе методов нечёткой логики. Разработаны схемы отдельных модулей управления освещением в виде схем на языке FBD.

Рассмотрены вопросы создания математической модели генетической детерминированности соционических качеств личности с использованием с использованием классических законов наследственности. Поставлена задача о математическом исследовании распределения генетических и социальных факторов формирования личности по данным ряда исследователей для различных групп населения и профессионального контингента.

Проведена работа в области педагогического сопровождения профессионального самоопределения одаренных школьников, новых форм и методов педагогической технологии выявления и развития интеллектуальных и творческих способностей учащихся и студентов, разработки новых форм работы с одаренными детьми в рамках внеурочной деятельности в школах.

Изучены методы и способы создания интерактивных 3D-моделей в студенческой исследовательской работе.

Научно-исследовательская работа посвящена решению прикладных задач с помощью искусственных нейронных сетей, проектированию автоматизированных технических систем в дополнительном образовании детей, разработке новых методик формирования инженерного мышления.

Рассмотрены аналитический и численный методы построения гидропрофиля с заданным на нем кусочно-постоянным давлением, не имеющего самопересекающихся участков границы. Результаты могут быть полезны при построении профилей с оптимальными характеристиками.

Приведено описание построения и функционирования полумостовой схемы резонансного LLC преобразователя с замкнутой системой управления на базе микросхемы UCC25600. Описаны назначение выводов и основные функции интегральной схемы. Подробно рассмотрен расчёт дополнительной схемы косвенного измерения амплитуды тока

в силовой резонансной LC-цепи, используемой для защиты силовой части от перегрузок по току.

Представлен пошаговый метод решения задачи вычисления момента полной достижимости линейных управляемых систем с постоянными коэффициентами с коническими множествами ограничений управлений.

Получено обобщенное векторно-матричное уравнение для отдельных интервалов линейности схемы для линейной эквивалентной схемы преобразователя постоянного напряжения (ППН) типа LLC. При решении векторно-матричного дифференциального уравнения третьего порядка для LC-контура на основе метода разделения процессов на быстрые (в LC-контуре) и медленные (в выходной цепи ППН) предполагается постоянство выходного напряжения преобразователя на полупериоде работы схемы, которое рассчитывается методом усреднения по полученному на предыдущем полупериоде среднему значению выходного тока преобразователя. Приведена методика расчета процессов в ППН методом припасовывания, при котором значение вектора состояния LC-контура в конце интервала линейности схемы используется в качестве начального его значения на следующем интервале линейности. Этот метод включает в себя стандартный алгоритм расчета процесса на одном полупериоде. Полупериод может состоять из нескольких интервалов линейности. Предусмотрено определение моментов начала и окончания этих интервалов, а также значений напряжений на выходной диагонали инверторного моста и на вторичной обмотке выходного трансформатора. Рассчитывается интеграл выходного тока ППН. Сравнение расчетных результатов с результатами имитационного моделирования в среде MATLAB/Simulink при пуске подтверждает правильность предложенного метода расчета переходных процессов.