

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
ЦИФРОВЫЕ МОДЕЛИ ОБРАБОТКИ ЛОГИЧЕСКИХ ПЕРЕМЕННЫХ

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

Целью учебной дисциплины Цифровые модели обработки логических переменных является приобретение студентами знаний по специальным разделам математики, используемым в решении задач управления, передачи и переработки информации, усвоение студентами основных понятий математической логики, теории вероятностей и математической статистики и приобретения практических навыков по их использованию при описании систем различного назначения.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина относится к вариативной части общенаучного цикла основной образовательной программы подготовки магистров по направлению 01.04.02 “Прикладная математика и информатика”. Курс «Теория групп» связан с последующим изучением дисциплин профильного цикла.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения», «Уравнения математической физики», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Прикладная статистика», «Математические модели в естествознании» и др.

Знания, полученные при освоении дисциплины, необходимы для выполнения магистерской диссертации.

Изучение дисциплины осуществляется в ходе лекционных занятий с решением конкретных задач в различных информационных ситуациях на практических занятиях, в течение одного семестра, в первом семестре производится промежуточная аттестация в виде зачета и процесс изучения завершается сдачей экзамена.

Задачи изучения дисциплины:

1. Дать студентам основы знаний по теории групп.
2. Научить применять изложенный материал в научных исследованиях.
3. Подготовить к восприятию новых научных фактов и гипотез в теории групп.
4. Подготовить к использованию полученных знаний.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: основные определения и понятия теории групп: понятие группы, порядок элемента, циклические группы, образующие элементы, изоморфизм групп; понятие подгруппы, структуры и отображения групп; понятие линейного представления группы, способ построения канонического базиса с использованием операторов проектирования.

Уметь: сформулировать и доказать основные результаты изучаемых разделов теории групп, применять методы теории групп.

Владеть: навыками решения типичных заданий, рассматриваемых на основе изучаемого теоретического материала.

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	Трудоёмкость, кредит	Общий объём курса, час.	Лекции, час.	Лабораторные/ Практич. занятия, час.	КСР, час.	СРС, час.	Форма контроля, Экз./зачет
1	3	108	24	24	0	24	экз.

Занятия в интерактивной форме составляют 14 часов от общего объёма аудиторных занятий. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 кредитов, 108 часов.

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Недели	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость (в часах)			Аттестация раздела (<i>неделя, форма</i>)	Текущий контроль успеваемости (<i>неделя, форма</i>)	Максимальный балл за раздел *
			Лекции	Практ. занятия/ семинары	КСР			
1 семестр								
1	Ведение в теорию систем	1	2	2				5
2	Математические модели сигналов логических устройств и их преобразование	2-4	6	6				15
3	Математическое описание явлений и процессов в вероятностных системах	5-8	8	8				15
4	Математическое описание динамических систем	9-12	8	8				15
Всего:			24	24	-	-	-	50
Экзамен								50
Итого за 1 семестр:								100

При сдаче отчетов и письменных работ проводится устное собеседование.

4.2. Содержание разделов дисциплины

1. Ведение в теорию систем.

Общее понятие системы, определенное в теоретико-множественных терминах. Системы “вход-выход”. Понятие системы управления, объекта управления, управляющих и возмущающих воздействий. Классификация систем.

2. Математические модели сигналов логических устройств и их преобразование.

Булева алгебра и ее аксиомы. Булевы функции и их свойства. Элементарные булевы функции. Полный набор логических операций. Законы и тождества булевой алгебры, равносильные формулы. Способы задания булевых функций. Основные алгебраические формы функций алгебры логики: СДНФ, СКНФ, МДНФ, МКНФ. Понятие конъюнкта. Разложение функций алгебры логики по “единицам” и “нулям”. Понятия минтерма и импликанты, как составных частей алгебраического выражения функций алгебры логики. Полные системы логических функций. Понятия максимальной, минимальной и смешанной полных систем функций алгебры логики. Базисы представления логических функций. Минимизация логических функций. Метод непосредственного упрощения. Карты Карно.

3. Математическое описание явлений и процессов в вероятностных системах.

Случайные события, их классификация. Операции над событиями. Вероятность и частота событий. Сложение и умножение вероятностей. Формулы полной вероятности и Байеса. Случайные величины. Законы распределения и числовые характеристики случайных величин. Нормальный закон распределения. Системы случайных величин (случайные векторы). Законы распределения и числовые характеристики систем нескольких случайных величин. Случайные функции и их основные характеристики. Стационарные случайные функции и их характеристики. Эргодичные случайные функции. Случайные процессы. Пуассоновский поток. Потoki Эрланга. Марковские процессы. Статистические методы определения вероятностных характеристик случайных сигналов. Точечное и интервальное оценивание параметров. Проверка статистических гипотез.

4. Математическое описание динамических систем.

Описание динамических систем дифференциальными и конечно-разностными уравнениями. Виды модуляции сигнала. Понятие передаточной функции и описание систем с помощью соотношений для изображений по Лапласу переменных систем. Описание динамических систем в пространстве состояний. Понятие управляемости, наблюдаемости, идентифицируемости. Графы, операторно-структурные схемы. Решение дифференциальных уравнений состояния динамических систем. Определение переходной матрицы стационарных объектов. Характеристики линейных динамических систем при случайных воздействиях. Прохождение случайного сигнала через линейную динамическую систему.

4.3. Структура и содержание практической части курса

Содержание самостоятельной работы студентов

№	Тема реферата
1.	Спектральные характеристики непрерывных переменных
2.	Операторные представления непрерывных переменных
3.	Основные принципы нечеткой логики
4.	Линеаризация математических моделей
5.	Частотные характеристики систем
6.	Основы теории графов
7.	Графы нелинейных систем
8.	Передаточные функции иррационального и трансцендентного типа
9.	Статические режимы в непрерывных системах
10.	Динамические режимы в системах
11.	Интегральные преобразования
12.	Марковские процессы
13.	Основы теории массового обслуживания
14.	Метод максимального правдоподобия
15.	Методы статистической фильтрации
16.	Основы планирования экспериментов

Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателя.

Самоконтроль в обучающей программе, контроль знаний, полученных с помощью обучающей программы.

Подготовка реферата по темам, вынесенным на самостоятельное изучение, и выступление с докладом.

По результатам текущего и рубежного контроля формируется допуск студента к экзамену. Экзамен проводится в письменной форме и оценивается преподавателем.

5. 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	х	х		
IT-методы	х		х	х
Командная работа		х	х	х
Разбор кейсов		х		
Опережающая СРС	х	х	х	х
Индивидуальное обучение			х	х
Проблемное обучение		х	х	х
Обучение на основе опыта		х	х	х

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.

б. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

- Тюрин С.Ф., Аляев Ю.А. Дискретная математика: Практическая дискретная математика и математическая логика: учебное пособие. – М.: Инфра-М, 2012. – 384 с.

б) дополнительная литература:

- Карташев Б.А. Системы автоматического регулирования. Практикум по математическому моделированию. – изд. 2-е, перераб. и доп.– Ростов-на-Дону: Феникс, 2015 – 458 с.
- Ершов Ю.Л., Палютин Е.А. Математическая логика: Учебное пособие. – 4-е изд., стер.– СПб.: Лань, 2005 – 336 с.
- Вольфенгаген В.Э. Комбинаторная логика в программировании. Вычисления с объектами в примерах и задачах.– 2-е изд. – М.: Центр ЮрИнфоР, 2003. – 336с.

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

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

Самостоятельная работа студентов составляет 22,22% от общего объема занятий, предусмотренных рабочим учебным планом направления подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» – 24 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.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Мультимедийная аудитория (Л-318). Компьютерный класс, оснащенный 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)

9. Фонд оценочных средств

Примерный перечень экзаменационных вопросов:

1. Основные признаки, используемые при классификации систем.
2. Основные методы системного анализа
3. Логические операции: конъюнкция, импликация, инверсия.
4. Логические операции: дизъюнкция, эквиваленция, исключающее ИЛИ
5. Преобразования логических уравнений. Законы Де Моргана
6. Логические функции. Способы задания логических функций
7. Переменные и алгебра бесконечнозначной логики
8. Карты Карно. СДНФ. СКНФ. Минимизация логических функций
9. Детерминированные переменные систем
10. Ортогональные системы функций
11. Дискретные переменные, квантованные по уровню. Виды модуляции
12. Дискретные переменные, квантованные по времени. АИМ, ШИМ
13. Вероятностные характеристики дискретных случайных величин
14. Вероятностные характеристики непрерывных случайных величин
15. Плотность распределения вероятностей и ее свойства.
16. Равномерное, экспоненциальное, нормальное распределения.
17. Случайные процессы. Простейший поток событий. Потоки Эрланга
18. Три группы случайных процессов: чисто случайные, Марковские и коррелированные
19. Вероятностные характеристики случайных процессов
20. Стационарные случайные процессы
21. Основные типы математических моделей
22. Графы. Основные определения
23. Операторно-структурные схемы
24. Правила преобразования операторно-структурных схем
25. Передаточная функция. Переходная функция. Весовая функция
26. Линейные безынерционные элементы: пропорциональные и интегрирующие звенья

27. Линейные безынерционные элементы: идеальные дифференцирующие и пропорционально-дифференцирующие звенья
28. Линейные безынерционные элементы: пропорционально-интегрирующие и ПИД-звенья
29. Нелинейные безынерционные элементы: релейные звенья, звенья типа «насыщение» и «нечувствительность»
30. Линейные инерционные элементы
31. Динамические характеристики линейных стационарных однородных систем
32. Частотные характеристики линейных стационарных однородных систем
33. Логарифмические частотные характеристики

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО 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 высшей и прикладной математики, к.ф.-м.н., Крутова Ирина Юрьевна _____

Рецензент _____

Программа одобрена на заседании кафедры высшей и прикладной математики 29 июня 2021 г., протокол № _____