

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
ИНСТИТУТ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ ИМ. М. В. КЕЛДЫША
РОССИСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК»**

Утверждена

Ученым советом ФИЦ ИПМ
им. М.В. Келдыша РАН,
протокол № _____ от «___» _____
2018г.

Заместитель директора

_____ А.Л. Афендииков

(подпись, расшифровка подписи)

«___» _____ 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Дизъюнктивные нормальные формы

Направление подготовки
01.06.01 — «Математика и механика»

Профили (направленности программы)
01.01.09 — «Дискретная математика и математическая кибернетика»

Квалификация выпускника
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения
очная

Москва, 2018

Направление подготовки: 01.06.01 — «Математика и механика»

Профиль (направленность программы): 01.01.09 — «Дискретная математика и математическая кибернетика»

Дисциплина: Дизъюнктивные нормальные формы

Форма обучения: очная

Рабочая программа составлена с учетом ФГОС ВО по направлению подготовки 01.06.01 — «Математика и механика», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 года № 866, зарегистрировано в Минюсте Российской Федерации 25 августа 2014 года № 33837, и Программы-минимум кандидатского экзамена по специальной дисциплине «Дискретная математика и математическая кибернетика», утвержденной приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 8 октября 2007 года № 274 (зарегистрировано Минюстом Российской Федерации 19 октября 2007 года № 10363).

РЕЦЕНЗЕНТ: Храпченко В.М., к.ф.-м.н., снс.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА РЕКОМЕНДОВАНА

Ученым советом ФИЦ ИПМ им. М.В. Келдыша РАН, протокол № ____ от «__» _____ 2018 г.

ИСПОЛНИТЕЛЬ (разработчик программ):

Яшунский А.Д., ИПМ им. М.В.Келдыша, заведующий сектором, к.ф.-м.н.

Заведующий аспирантурой _____ / Меньшов И.С. /

Оглавление

АННОТАЦИЯ	4
1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3.1. Структура дисциплины.....	5
3.2. Содержание разделов дисциплины	5
3.3. Семинарские занятия	5
4. ТЕКУЩАЯ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	6
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7

1 АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Дизъюнктивные нормальные формы» реализуется в рамках Блока 1 Основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре Федерального исследовательского центра Института прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН (ИПМ им. М.В. Келдыша РАН) по направлению подготовки 01.06.01 — «Математика и механика».

Рабочая программа разработана с учетом требований ФГОС ВО по направлению подготовки 01.06.01 — «Математика и механика», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 года № 866, зарегистрировано в Минюсте Российской Федерации 25 августа 2014 года № 33837, и Программы-минимум кандидатского экзамена по специальной дисциплине «Дискретная математика и математическая кибернетика», утвержденной приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 8 октября 2007 года № 274 (зарегистрировано Минюстом Российской Федерации 19 октября 2007 года № 10363).

Основным источником материалов для формирования содержания программы являются: материалы конференций, симпозиумов, семинаров, Интернет-ресурсы, научные издания и монографические исследования и публикации.

Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану составляет 4 зач.ед. (144 часа), из них лекций – 4 часа, семинарских занятий – 10 часов, практических занятий – 0 часов и самостоятельной работы – 94 часа. Дисциплина реализуется на 2-м курсе, в 3-м семестре, продолжительность обучения – 1 семестр.

Текущая аттестация проводится не менее 2 раз в соответствии с заданиями и формами контроля, предусмотренные настоящей программой.

Промежуточная оценка знания осуществляется в период зачетно-экзаменационной сессии в форме экзамена.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели и задачи дисциплины «Дизъюнктивные нормальные формы»

Цель: ознакомление с проблематикой теории дизъюнктивных нормальных форм в общем контексте задач математической кибернетики; приобретение навыков решения задачи минимизации ДНФ.

Задачи: изучить основные понятия и утверждения теории дизъюнктивных нормальных форм; приобрести опыт решения задач минимизации ДНФ; изучить существующие результаты о границах применимости локальных алгоритмов минимизации ДНФ.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Дизъюнктивные нормальные формы» направлен на формирование компетенций или отдельных их элементов в соответствии с ФГОС ВО направлению подготовки 01.06.01 — «Математика и механика», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 года № 866, зарегистрировано в Минюсте Российской Федерации 25 августа 2014 года № 33837.

а) универсальные (УК): не предусмотрено

б) общепрофессиональные (ОПК): не предусмотрено

в) профессиональные (ПК): Способность владеть основными методами теории распознавания и классификации (ПК-3).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Иметь представление: о проблематике задачи минимизации ДНФ, ее месте в математической кибернетике.

Знать: основные понятия теории дизъюнктивных нормальных форм.

Уметь: строить минимальные ДНФ для конкретных функций.

Владеть: локальными алгоритмами построения ДНФ.

Приобрести опыт: построения минимальных ДНФ и вычисления метрических характеристик ДНФ.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Структура дисциплины

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебных работ

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	общая	
	зач.ед.	час.
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ по Учебному плану	4	144
<i>Аудиторные занятия</i>		
Лекции (Л)		4
Практические занятия (ПЗ)		-
Семинары (С)		10
Самостоятельная работа (СР) без учёта промежуточного контроля:		
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к семинарским и практическим занятиям) И самостоятельное изучение тем дисциплины		94
Вид контроля: экзамен		36

3.2. Содержание разделов дисциплины

Общее содержание дисциплины

№ раздела	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)	Форма текущей аттестации
1.	Реализация функций в классе ДНФ	Проблема минимизации булевых функций. Дизъюнктивные нормальные формы (ДНФ). Геометрическая интерпретация. Минимальные и кратчайшие ДНФ. Допустимые и минимальные конъюнкции.	О, ДЗ
2.	Эквивалентные ДНФ и проблема минимизации	Правила эквивалентных преобразований ДНФ (включая правила поглощения и обобщенного склеивания). Постановка задачи о минимизации ДНФ в геометрической форме. Карты Карно.	О, ДЗ
3.	Сокращенная ДНФ	Сокращенная ДНФ. Методы построения сокращенной ДНФ (метод Нельсона, метод Блейка). Тупиковые ДНФ.	О, ДЗ

4.	Локальные алгоритмы построения ДНФ	Критерий поглощения конъюнкции в ДНФ. Ядро ДНФ. Локальные алгоритмы построения ДНФ. Метод Квайна, Квайна-Мак-Класки.	О, ДЗ
5.	ДНФ СУММА ТУПИКОВЫХ	Построение ДНФ СУММА ТУПИКОВЫХ с помощью локального алгоритма.	О, ДЗ
6.	ДНФ СУММА МИНИМАЛЬНЫХ	Невозможность построения ДНФ СУММА МИНИМАЛЬНЫХ в классе локальных алгоритмов.	О, ДЗ
7.	Метрические свойства ДНФ	Метрические свойства ДНФ. Длина совершенной и сокращённой ДНФ.	О, ДЗ

Примечание: О – опрос, Д – дискуссия (диспут, круглый стол, мозговой штурм, ролевая игра), ДЗ – домашнее задание (эссе и пр.). Формы контроля не являются жесткими и могут быть заменены преподавателем на другую форму контроля в зависимости от контингента обучающихся. Кроме того, на занятиях семинарских может проводиться работа с нормативными документами, изданиями средств информации и прочее, что также оценивается преподавателем.

3.3. Лекционные занятия

№ занятия	№ Раздела (темы)	Краткое содержание Раздела (темы)	Кол-во часов
1.	1	Реализация функций в классе ДНФ	2
2.	6	Невозможность построения ДНФ СУММА МИНИМАЛЬНЫХ в классе локальных алгоритмов.	2
ВСЕГО			4

3.4. Семинарские занятия

№ занятия	№ Раздела (темы)	Краткое содержание Раздела (темы)	Кол-во часов
3.	2	Задачи эквивалентных преобразований ДНФ	2
4.	3	Задачи построения сокращенной ДНФ	2
5.	4	Задачи построения минимальных ДНФ	2
6.	5	Задача построения ДНФ СУММА ТУПИКОВЫХ	2
7.	7	Нахождение метрических характеристик ДНФ	2
ВСЕГО			10

4. ТЕКУЩАЯ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Текущая аттестация аспирантов. Текущая аттестация аспирантов проводится в соответствии с локальным актом ФИЦ ИПМ им. М.В. Келдыша РАН - Положением о текущей, промежуточной и итоговой аттестации аспирантов ФИЦ ИПМ им. М.В. Келдыша РАН по программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме опроса, а также оценки вопроса-ответа в рамках участия обучающихся в дискуссиях и различных контрольных мероприятиях по оцениванию фактических результатов обучения, осуществляемых преподавателем, ведущим дисциплину. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины см. ниже.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина – активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость занятий;
- степень усвоения теоретических знаний и уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы, проводимых в рамках семинаров, практических занятий и самостоятельной работы.

Оценивание обучающегося на занятиях осуществляется с использованием нормативных оценок по 4-х бальной системе (5-отлично, 4-хорошо, 3-удовлетворительно, 2-не удовлетворительно).

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Форма контроля знаний	Вид аттестации	Примечание
проверочные работы в течение всего курса	текущая	Ниже приведены перечни рекомендуемых задач и контрольных вопросов
экзамен	итоговая	

Примерный перечень рекомендуемых контрольных вопросов для оценки текущего уровня успеваемости студента:

1. Минимальные и кратчайшие ДНФ.
2. Допустимые и минимальные конъюнкции.
3. Правила эквивалентных преобразований ДНФ (включая правила поглощения и обобщенного склеивания).
4. Карты Карно.
5. Метод Нельсона.
6. Метод Блейка.
7. Критерий поглощения конъюнкции в ДНФ.
8. Метод Квайна.
9. Метод Квайна-Мак-Класки.
10. Построение ДНФ Сумма тупиковых с помощью локального алгоритма.
11. Невозможность построения ДНФ Сумма минимальных в классе локальных алгоритмов.
12. Длина совершенной и сокращённой ДНФ.

Рекомендуемые контрольные задачи для оценки текущего уровня успеваемости студента содержатся в соответствующем разделе задачника: Гаврилов Г. П., Сапоженко А. А. Задачи и упражнения по дискретной математике.

Промежуточная аттестация аспирантов. Промежуточная аттестация аспирантов по дисциплине проводится в соответствии с локальным актом ФИЦ ИПМ им. М.В. Келдыша РАН – Положением о текущей, промежуточной и итоговой аттестации аспирантов ФИЦ ИПМ им. М.В. Келдыша РАН по программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре и является обязательной.

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется в форме экзамена в период зачетно-экзаменационной сессии в соответствии с Графиком учебного процесса по приказу (распоряжению заместителю директора по научной работе). Обучающийся допускается к экзамену в случае выполнения аспирантом всех учебных заданий и мероприятий, предусмотренных настоящей программой. В случае наличия учебной задолженности (пропущенных занятий и (или) невыполненных заданий) аспирант отрабатывает пропущенные занятия и выполняет задания.

Оценивание обучающегося на промежуточной аттестации осуществляется с использованием нормативных оценок на экзамене – по 4-х бальной системы (5 – отлично, 4 – хорошо, 3 – удовлетворительно, 2 – неудовлетворительно).

Оценивание аспиранта на промежуточной аттестации в форме экзамена

Оценка	Требования к знаниям и критерии выставления оценок
2, неудовлетворительно	Фрагментарные знания учебного материала, фрагментарные навыки решения задач.
3, удовлетворительно	В целом успешное, но не систематическое усвоение материала, некоторые навыки решения задач.
4, хорошо	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы усвоение материала и навыки решения задач.
5, отлично	Сформированное представление о всем материале курса, уверенные навыки решения задач.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику. М.: Наука, 2001.
2. Дискретная математика и математические вопросы кибернетики. Том I. Под общ. ред. С. В. Яблонского и О. Б. Лупанова. М.: Наука, 1974.
3. Гаврилов Г. П., Сапоженко А. А. Задачи и упражнения по дискретной математике. М.: Физматлит, 2004.

Дополнительная литература и Интернет-ресурсы

1. Яблонский С. В. Функциональные построения в k -значной логике // Труды матем. ин-та АН СССР им. Стеклова. 1958. Т. 51. С. 5-142.
2. Журавлёв Ю. И. Об отделимости подмножеств вершин n -мерного единичного куба // Труды матем. ин-та АН СССР им. Стеклова. 1958. Т. 51. С. 143-157.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для обеспечения интерактивных методов обучения для чтения лекций требуется аудитория с мультимедиа (возможен вариант с интерактивной доской).

Для проведения дискуссий и круглых столов, возможно, использование аудиторий со специальным расположением столов и стульев.

ИСПОЛНИТЕЛИ (разработчики программы):

Яшунский А.Д., ИПМ им. М.В.Келдыша, заведующий сектором, к.ф.-м.н.