

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ
Директор института прикладной
математики и компьютерных наук
А.В. Замятин
« 02 » июля 2021 г.



Дискретная математика

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой	<i>компьютерной безопасности</i>
Учебный план	<i>10.05.01 Компьютерная безопасность, профиль «Анализ безопасности компьютерных систем»</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Общая трудоёмкость	<i>5 з.е.</i>
Часов по учебному плану	<i>180</i>
в том числе:	
аудиторная контактная работа	<i>88,3</i>
самостоятельная работа	<i>91,7</i>
Вид(ы) контроля в семестрах	
экзамен/зачет/зачет с оценкой	<i>Семестр 1 – экзамен</i>

Программу составила:
Старший преподаватель кафедры
компьютерной безопасности



Е.В. Широкова

Рецензент:
канд. техн. наук, доцент,
зав. кафедрой компьютерной безопасности



С.А. Останин

Рабочая программа дисциплины «Дискретная математика» разработана в соответствии с образовательным стандартом высшего образования – специалитет, самостоятельно устанавливаемым федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» по специальности 10.05.01 Компьютерная безопасность (Утвержден Ученым советом НИ ТГУ, протокол от 30.06.2021 г. № 06).

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры компьютерной безопасности

Протокол от 02 июня 2021 г. № 06

Заведующий кафедрой компьютерной безопасности,
канд. техн. наук, доцент



С.А. Останин

Рабочая программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии института прикладной математики и компьютерных наук (УМК ИПМКН)

Протокол от 17 июня 2021 г. № 05

Председатель УМК ИПМКН,
д-р техн. наук, профессор



С.П. Сущенко

Цель освоения дисциплины

Цель – Познакомить студентов с основными понятиями теории множеств, булевых функций и функций k-значной логики, а также научить использовать изученные методы дискретной математики для формализации и решения прикладных задач.

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Дискретная математика» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины», входит в модуль «Математика».

Для освоения дисциплины нет входных требований и предварительных условий.

Пререквизиты дисциплины: -

Постреквизиты дисциплины: Б1.О.02.09 Теория графов, Б1.О.02.10 Теория автоматов, Б1.О.03.01 Основы информационной безопасности, Б1.О.03.04 Введение в компьютерную безопасность, Б1.О.05.07 Низкоуровневое программирование, Б1.О.05.08 Параллельное программирование, Б1.В.04.03 Булевы функции в криптографии, Б1.О.04.02 Электроника и схемотехника.

2. Компетенции и результаты обучения, формируемые в результате освоения дисциплины

Таблица 1.

Компетенция	Индикатор компетенции	Код и наименование результатов обучения (планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций)
ОПК-3. Способен на основании совокупности математических методов разрабатывать, обосновывать и реализовывать процедуры решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-3.1 Демонстрирует навыки выполнения стандартных действий, решения типовых задач, формулируемых в рамках базовых математических дисциплин; ИОПК-3.2 Осуществляет применение основных понятий, фактов, концепций, принципов математики и информатики для решения задач профессиональной деятельности; ИОПК-3.3 Выявляет научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применяет соответствующий математический аппарат для их формализации, анализа и выработки решения.	ОР-3.1.1 Обучающийся будет знать основные понятия и теоремы булевых функций и функций k-значной логики. ОР-3.1.2 Обучающийся будет знать проблемы минимизации и функциональной полноты булевых функций. ОР-3.2.1 Обучающийся будет уметь применять алгоритмы и теоремы булевых и k-значных функций в задачах защиты информации. ОР-3.3.1 Обучающийся будет владеть аппаратом функций булевых и k-значной логики для задания структуры и поведения дискретных (цифровых) устройств, в частности, устройств шифрования.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура и трудоемкость видов учебной работы по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Таблица 2.

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах	
	Семестр 1	всего
Общая трудоемкость	180	180
Контактная работа:	88,3	88,3
Лекции (Л):	48	48
Практики (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)		
Семинары (СЗ)		
Групповые консультации	2	2
Индивидуальные консультации	4	4
Промежуточная аттестация	2,3	2,3
Самостоятельная работа обучающегося:	91,7	91,7
- выполнение контрольной работы/контрольных заданий (кейс)	10,3	10,3
- изучение учебного материала	27	27
- подготовка к практическим занятиям	27	27
- подготовка к промежуточной аттестации	13,7	13,7
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)	Экзамен	Экзамен

3.2. Содержание и трудоемкость разделов дисциплины

Таблица 3.

Код занятия	Наименование разделов и тем и их содержание	Вид учебной работы, занятий, контроля	Се ме ст р	Часы в электр онной форме	Все го (час .)	Литература	Код (ы) результата(ов) обучения
	Раздел 1. Основные понятия теории булевых функций		1			1, 2	ОР-3.1.1, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
1.1.	Множества	Лекции	1		2	1	ОР-3.1.1, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
1.2	Множества	Практики	1		1	1	ОР-3.1.1, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
1.3	Булевы константы и векторы	Лекции	1		2	1, 2	ОР-3.1.1, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
1.4	Булевы константы и векторы	Практики	1		1	1, 2	ОР-3.1.1, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
1.5	Булево пространство и интервал	Лекции	1		2	1, 2	ОР-3.1.1, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
1.6	Булево пространство и интервал	Практики	1		1	1, 2	ОР-3.1.1, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
1.7	Булево пространство и интервал	СРС	1		3	1, 2	ОР-3.1.1, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
1.8	Булевы переменные и булевы функции, фиктивные переменные	Лекции	1		2	1, 2	ОР-3.1.1, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
1.9	Булевы переменные и булевы функции, фиктивные переменные	Практики	1		1	1, 2	ОР-3.1.1, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
1.10	Булевы переменные и булевы функции, фиктивные переменные	СРС	1		3	1, 2	ОР-3.1.1, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
1.11	Формулы и равносильности	Лекции	1		2	1, 2	ОР-3.1.1, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
1.12	Формулы и равносильности	Практики	1		2	1, 2	ОР-3.1.1, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
1.13	Формулы и равносильности	СРС	1		3,3	1, 2	ОР-3.1.1, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
1.14	Двойственная функция и двойственная формула	Лекции	1		2	1, 2	ОР-3.1.1, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
1.15	Двойственная функция и двойственная формула	Практики	1		2	1, 2	ОР-3.1.1, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
1.16	Двойственная функция и двойственная формула	СРС	1		3	1, 2	ОР-3.1.1, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
	Раздел 2. Нормальные формы булевых функций		1			1, 2	ОР-3.1.1, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
2.1.	Разложение булевой функции по переменным, совершенные дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы	Лекции	1		2	1, 2	ОР-3.1.1, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
2.2.	Разложение булевой функции по переменным, совершенные дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы	Практики	1		2	1, 2	ОР-3.1.1, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
2.3	Разложение булевой функции по переменным, совершенные дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы	СРС	1		4	1, 2	ОР-3.1.1, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
2.4	Дизъюнктивная нормальная форма	Лекции	1		2	1, 2	ОР-3.1.1, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
2.5	Дизъюнктивная нормальная форма	Практики	1		1	1, 2	ОР-3.1.1, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
2.6	Дизъюнктивная нормальная форма	СРС	1		4	1, 2	ОР-3.1.1, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
2.7	Сокращенная, кратчайшая, минимальная и безызбыточная дизъюнктивные нормальные формы	Лекции	1		2	1, 2	ОР-3.1.1, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1

2.8	Сокращенная, кратчайшая, минимальная и безызбыточная дизъюнктивные нормальные формы	Практики	1		2	1, 2	ОР-3.1.1, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
2.9	Сокращенная, кратчайшая, минимальная и безызбыточная дизъюнктивные нормальные формы	СРС	1		4	1, 2	ОР-3.1.1, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
	Раздел 3. Минимизация булевых функций		1			1, 2	ОР-3.1.2, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
3.1.	Построение сокращенной дизъюнктивной нормальной формы	Лекции	1		4	1, 2	ОР-3.1.2, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
3.2.	Построение сокращенной дизъюнктивной нормальной формы	Практики	1		2	1, 2	ОР-3.1.2, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
3.3.	Построение сокращенной дизъюнктивной нормальной формы	СРС	1		4	1, 2	ОР-3.1.2, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
3.4.	Построение таблицы Квайна и поиск её покрытий	Лекции	1		4	1, 2	ОР-3.1.2, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
3.5.	Построение таблицы Квайна и поиск её покрытий	Практики	1		2	1, 2	ОР-3.1.2, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
3.6.	Построение таблицы Квайна и поиск её покрытий	СРС	1		4	1, 2	ОР-3.1.2, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
3.7.	Приближенная кратчайшая ДНФ	Лекции	1		2	1, 2	ОР-3.1.2, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
3.8.	Приближенная кратчайшая ДНФ	Практики	1		1	1, 2	ОР-3.1.2, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
	Раздел 4. Частичные булевы функции		1			2	ОР-3.1.1, ОР-3.1.2, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
4.1	Определение и способы задания частичной булевой функции	Лекции	1		2	2	ОР-3.1.1, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
4.2	Определение и способы задания частичной булевой функции	Практики	1		1	2	ОР-3.1.1, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
4.3	Минимизация частичных булевых функций	Лекции	1		2	2	ОР-3.1.2, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
4.4	Минимизация частичных булевых функций	Практики	1		2	2	ОР-3.1.2, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
4.5	Минимизация частичных булевых функций	СРС	1		4	2	ОР-3.1.2, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
	Раздел 5. Важнейшие замкнутые классы и функциональная полнота		1			1, 2	ОР-3.1.1, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
5.1	Важнейшие замкнутые классы булевых функций	Лекции	1		2	1, 2	ОР-3.1.1, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
5.2	Важнейшие замкнутые классы булевых функций	Практики	1		2	1, 2	ОР-3.1.1, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
5.3	Важнейшие замкнутые классы булевых функций	СРС	1		4	1, 2	ОР-3.1.1, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
5.4	Функциональная полнота системы булевых функций	Лекции	1		2	1, 2	ОР-3.1.1, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
5.5	Функциональная полнота системы булевых функций	Практики	1		2	1, 2	ОР-3.1.1, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
5.6	Функциональная полнота системы булевых функций	СРС	1		4	1, 2	ОР-3.1.1, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
	Раздел 6. Функции k-значной логики		1			1	ОР-3.1.1, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
6.1	Функции k-значной логики. Элементарные функции	Лекции	1		2	1	ОР-3.1.1, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
6.2	Функции k-значной логики. Элементарные функции	Практики	1		1	1	ОР-3.1.1, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
6.3	Функции k-значной логики. Элементарные функции	СРС	1		4	1	ОР-3.1.1, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
6.4	Формулы. Совершенные формы	Лекции	1		2	1	ОР-3.1.1, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
6.5	Формулы. Совершенные формы	Практики	1		2	1	ОР-3.1.1, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
6.6	Формулы. Совершенные формы	СРС	1		4	1	ОР-3.1.1, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
6.7	Полиномы по mod k	Лекции	1		2	1	ОР-3.1.1, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1

6.8	Полиномы по mod k	Практики	1		1	1	ОР-3.1.1, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
6.9	Полиномы по mod k	СРС	1		3	1	ОР-3.1.1, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
6.10	Построение полиномов	Лекции	1		2	1	ОР-3.1.1, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
6.11	Построение полиномов	Практики	1		1	1	ОР-3.1.1, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
6.12	Построение полиномов	СРС	1		3	1	ОР-3.1.1, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
6.13	Полные системы. Критерии полноты	Лекции	1		2	1	ОР-3.1.1, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
6.14	Полные системы. Критерии полноты	Практики	1		1	1	ОР-3.1.1, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
6.15	Полные системы. Критерии полноты	СРС	1		3	1	ОР-3.1.1, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
6.16	Доказательство критерия Яблонского	Лекции	1		2	1	ОР-3.1.1, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
6.17	Доказательство критерия Яблонского	Практики	1		1	1	ОР-3.1.1, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
6.18	Доказательство критерия Яблонского	СРС	1		3	1	ОР-3.1.1, ОР-3.2.1, ОР-3.3.1
	Подготовка к промежуточной аттестации в форме экзамена	СРС	1		13,7	1, 2	
	Прохождение промежуточной аттестации в форме экзамена	Э	1		2,3		

4. Образовательные технологии, учебно-методическое и информационное обеспечение для освоения дисциплины

В основе подготовки по данному курсу лежит лекционный материал, который читается студентам на лекционных занятиях и представлен в LMS MOODLE. Лекционный материал подкреплён практическими занятиями, на которых студенты решают задачи и контрольные задания. Промежуточная аттестация осуществляется в виде экзамена в 1 семестре.

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Выполнение домашних заданий и домашних контрольных работ;
- Подготовка к практическим занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций, и методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения, приведены в Приложении 1 к рабочей программе «Фонд оценочных средств».

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для текущей аттестации, и методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов текущей аттестации, приведены в Приложении 2 к рабочей программе «Примерные оценочные средства текущей аттестации».

4.1. Рекомендуемая литература и учебно-методическое обеспечение

№ п/п	Авторы / составители	Заглавие	Издательство	Год издания, количество страниц
Основная литература				
1.	Яблонский С.В.	Введение в дискретную математику	М.: Высшая школа	2010, 381 с.
2.	Быкова С.В., Буркатовская Ю.Б.	Булевы функции. Учебное пособие	Томск: ТГУ	2008, 192 с.
Дополнительная литература				
1.	Закревский А. Д., Потосин Ю. В., Черемисинова Л. Д.	Основы логического проектирования. В 3 кн. Кн 2	Мн.:ОИПИ ВАН Беларуси	2004, 240 с.
2.	О.Б.Лупанов	Конспект лекций по курсу «Введение в математическую логику»	Отв. ред. А.Б.Угольников. М.: Изд-во ЦПИ при механико- математическом факультете МГУ имени М.В.Ломоносова	2007, 192 с.

4.2. Базы данных и информационно-справочные системы, в том числе зарубежные

1. Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ [Электронный ресурс] / Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ : [сайт]. – [Томск, 2011–2016]. – URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>.

2. Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электрон.-библиотечная система. - Электрон. Дан. - СПб., 2010. - URL: <http://e.lanbook.com/>

3. Дискретная математика [Электронный ресурс] Томский государственный университет. – Томск: LMS MOODLE ТГУ. – URL: <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=6558>

4.3. Перечень лицензионного и программного обеспечения

Не предусмотрено.

4.4. Оборудование и технические средства обучения

Не предусмотрено.

5. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины

Основой обучения является курс лекций, читаемый преподавателем. Для самостоятельной работы и дополнительно расширения круга знаний желательно использовать литературу, приведенную в разделе 4.1, а также информационные системы, приведенные в разделе 4.2.

6. Преподавательский состав, реализующий дисциплину

Широкова Екатерина Владимировна, старший преподаватель кафедры компьютерной безопасности.

7. Язык преподавания – русский язык.