

МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ

Директор института прикладной
математики и компьютерных наук



А.В. Замятин

« Н » 2021 г.

Дискретная математика

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой	<i>компьютерной безопасности</i>
Учебный план	<i>01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математические методы в экономике»</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Общая трудоёмкость	<i>2 з.е.</i>
Часов по учебному плану	<i>72</i>
в том числе:	
аудиторная контактная работа	<i>17.05</i>
самостоятельная работа	<i>54.95</i>
Вид(ы) контроля в семестрах	
<i>экзамен/зачет/зачет с оценкой</i>	<i>Семестр 1 – зачет</i>

Программу составила:
канд. техн. наук., доцент

Н.В. Шабалдина

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

С.А. Останин

Рабочая программа дисциплины «Дискретная математика» разработана в соответствии с образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат, самостоятельно устанавливаемым федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (утвержден Ученым советом НИ ТГУ, протокол от 27.10.2021 г. № 08).

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 – освоение основных понятий дискретной математики, в частности, двух ее важных разделов: алгебры логики и теории графов. Изучение этого курса способствует формированию логического мышления, необходимого для решения профессиональных задач, а также для освоения современных компьютерных технологий.

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

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

Для освоения дисциплины достаточно иметь предварительную подготовку в рамках общеобразовательной школьной программы.

Пререквизиты дисциплины: нет.

Постреквизиты дисциплины: учебная и производственная практики «Научно-исследовательская работа», «Алгоритмы и структуры данных».

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-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ИОПК-1.1. Демонстрирует навыки работы с учебной литературой по основным естественнонаучным и математическим дисциплинам.	ОР-1.1. Обучающийся сможет: - работать с учебной и научной литературой в рамках разделов дискретной математики, относящихся к математической логике, теории ДНФ, теории графов, исчислению предикат, теории кодирования. - анализировать возможность применения дискретных моделей в исследуемой теме; - находить в специальной литературе необходимую информацию по соответствующей проблеме; - критически оценивать найденную информацию.
	ИОПК-1.2. Демонстрирует навыки выполнения стандартных действий, решения типовых задач с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых математических и естественнонаучных дисциплин.	ОР-1.2. Обучающийся сможет: - выполнять стандартные действия, решать типовые задачи с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках разделов дискретной математики, относящихся к математической логике, теории ДНФ, теории графов.
	ИОПК-1.3. Демонстрирует навыки использования основных понятий, фактов, концепций, принципов математики и естественных наук для решения практических задач, связанных с прикладной математикой и информатикой.	ОР-1.3. Обучающийся сможет: - применять базовые знания математической логики, теории ДНФ и теории графов для решения задач фундаментальной и прикладной математики; - оценивать возможность применения дискретных моделей для решения рассматриваемой задачи; - выбрать оптимальный способ применения дискретных моделей для решения задачи.
ОПК-3. Способен применять и	ИОПК-3.3. Демонстрирует способность критически	ОР-3.3. Обучающийся сможет: - разрабатывать новые математические

модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	переосмысливать накопленный опыт, модифицировать при необходимости вид и характер разрабатываемой математической модели.	модели, касающиеся решаемой задачи; - произвести анализ новой разработанной математической модели; - сравнить новую разработанную модель с известными моделями.
--	--	---

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура и трудоемкость видов учебной работы по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Таблица 2.

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах	
	1 семестр	всего
Общая трудоемкость	72	72
Контактная работа:	17,05	17,05
Лекции (Л):	16	16
Практики (ПЗ)		
Лабораторные работы (ЛР)		
Семинары (СЗ)		
Групповые консультации		
Индивидуальные консультации	0,8	0,8
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Самостоятельная работа обучающегося:	54,95	54,95
- выполнение контрольных заданий	11,25	11,25
- изучение учебного материала	26,85	26,85
- подготовка к рубежному контролю по теме/разделу	16,85	16,85
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)	Зачет	Зачет

3.2. Содержание и трудоемкость разделов дисциплины

Таблица 3.

Код занятия	Наименование разделов и тем и их содержание	Вид учебной работы, занятий, контроля	С е м е с т р	Часы в электро нной форме	Всего (час.)	Литература	Код (ы) результата(ов) обучения
	Раздел 1. Алгебра логики		1		28	1-5	ОР-1.1, ОР-1.2, ОР-1.3, ОР-3.3
1.1.	Булевы векторы. Булево пространство. Булевы переменные. Булевы функции, способы задания булевых функций. Элементарные булевы функции. Распознавание и удаление фиктивных переменных.	Лекции	1		2		
1.2.	Формулы. Эквивалентные формулы. Основные равносильности. Разложение булевой функции по подмножеству переменных. Совершенная ДНФ, совершенная КНФ.	Лекции	1		2		
1.3.	Двойственные функции. Принцип двойственности. Замыкания и их свойства. Замкнутые классы T_0 , T_1 . Замкнутый класс самодвойственных функций. Замкнутый класс монотонных функций.	Лекции	1		2		
1.4.	Определение полинома Жегалкина. Теорема о единственности полинома Жегалкина. Замкнутый класс линейных функций. Теорема о необходимых и достаточных условиях полноты систем булевых функций. Функции k -значной логики.	Лекции	1		2		
1.5.	Изучение учебного материала, решение задач	СРС	1		20		
	Раздел 2. Элементы теории графов		1		26,1	1-3, 6-8	ОР-1.1, ОР-1.2, ОР-1.3, ОР-3.3
2.1.	Графы (основные определения). Лемма о рукопожатиях. Операции объединения и соединения графов. Простейшие типы графов. Маршрут, цепь, простая цепь, цикл. Связность. Диаметр, обхват, радиус, центры графа. Разделяющее множество, разрез, мост.	Лекции	1		2		
2.2.	Лемма о существовании цикла в графе. Полуэйлеров граф. Эйлеров граф. Теорема о необходимых и достаточных условиях графа быть эйлеровым. Алгоритм Флери построения эйлерового цикла.	Лекции	1		2		
2.3.	Ормаршрут, орцепь, простая орцепь, орцикл. Гамильтоновы графы. Теорема Дирака. Деревья и их свойства. Остовное дерево. Циклический ранг графа.	Лекции	1		2		
	Плоские и планарные графы. Раскраска графа, хроматическое число. Теорема о 5 красках. Алгоритм раскраски графа минимальным числом цветов.	Лекции	1		2		
2.5.	Изучение учебного материала, решение задач	СРС	1		18,1		
	Консультации	К	1		0,8		
	Подготовка к промежуточной аттестации в форме зачета	СРС	1		16,85	1-8	ОР-1.1, ОР-1.2, ОР-

							1.3, OP-3.3
	Прохождение промежуточной аттестации в форме зачета	3а	1		0,25		

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

Учебный процесс организован в виде лекционных занятий. Лекционный материал закрепляется решением задач по изучаемой теме.

Самостоятельная работа студентов включает изучение теоретического материала и решение задач.

Промежуточная аттестация осуществляется по результатам зачета при условии успешного решения задач.

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».

4.1. Рекомендуемая литература и учебно-методическое обеспечение

№ п/п	Авторы / составители	Заглавие	Издательство	Год издания, кол-во страниц
Основная литература				
1.	Шевелев Ю.П.	Дискретная математика	С.-Пб.: Лань	2021 г., 592 с.
2.	Шевелев Ю. П., Писаренко Л. А., Шевелев М. Ю.	Сборник задач по дискретной математике (для практических занятий в группах)	С.-Пб.: Лань	2021 г., 528 с.
3.	М. Вялый, В. Подольский, А. Рубцов	Лекции по дискретной математике	М.: Издательский дом Высшей школы экономики	2021 г., 494 с.
Дополнительная литература				
4.	Останин С. А., Матросова А.Ю, Николаева Е. А.	Функции алгебры логики: учебное пособие	Томск: Из-во ТГУ	2013 г., 44 с.
5.	Яблонский С. В.	Введение в дискретную математику: [учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Прикладная математика"]	М: Высшая школа	2010 г., 384 с
6.	Оре О.	Теория графов	М.: ЛИБРОКОМ	2009 г., 352 с.
7.	Кристофидес Н.	Теория графов. Алгоритмический подход	М.: Мир	1978 г., 318 с.
8.	Микони С. В.	Дискретная математика для бакалавра: множества, отношения, функции, графы: [учебное пособие для студентов инженерных специальностей и направлений вузов]	С.-Пб.: Лань	2012 г., 186 с.

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

1. Матросова А. Ю., Останин С. А. Дискретная математика Электронный ресурс : учебное пособие / Матросова А. Ю., Останин С. А. ; Том. гос. ун-т, Ин-т дистанционного образования. - Томск : ИДО ТГУ, 2007.

URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000243889>

2. Методы и алгоритмы теории графов. https://openedu.ru/course/ITMOUniversity/AGRAPH/?session=self_2021_2022

3. Дискретные структуры. <https://stepik.org/course/83/syllabus>

4. Образовательный математический сайт Math.ru. <http://www.math.ru>

5. Цифровой репетитор Plario. <https://plario.ru>

4.3. Перечень лицензионного и программного обеспечения

Не требуется.

4.4. Оборудование и технические средства обучения

Аудитория для проведения лекционных занятий должна быть оснащена мультимедийным оборудованием с доступом в интернет (проектор, экран, монитор, системный блок).

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

Вся основная и дополнительная литература, необходимая для самостоятельной работы и подготовки к экзамену, имеется в научной библиотеке ТГУ.

5. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины

Работа на занятии строится на основании информации, представленной преподавателем и полученной студентом самостоятельно, в результате работы с литературой, приведенной в разделе 4.1 и информационными системами из раздела 4.2.

6. Преподавательский состав, реализующий дисциплину

Шабалдина Наталия Владимировна, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры информационных технологий в исследовании дискретных структур радиофизического факультета НИ ТГУ.

7. Язык преподавания – русский.