

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
« 01 » _____ 2021 г.



Математическая логика и теория алгоритмов

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>3 з.е.</i>
Часов по учебному плану	<i>108</i>
в том числе:	
аудиторная контактная работа	<i>67,45</i>
самостоятельная работа	<i>40,55</i>
Вид(ы) контроля в семестрах	
<i>экзамен/зачет/зачет с оценкой</i>	<i>Семестр 4 – зачет с оценкой</i>

Программу составила:
канд. физ.-мат. наук, доцент
доцент кафедры общей математики

Н.Ю. Галанова

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

С.А. Останин

Рабочая программа дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» 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

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
« 01 » _____ 2021 г.



Математическая логика и теория алгоритмов

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>3 з.е.</i>
Часов по учебному плану	<i>108</i>
в том числе:	
аудиторная контактная работа	<i>67,45</i>
самостоятельная работа	<i>40,55</i>
Вид(ы) контроля в семестрах	
<i>экзамен/зачет/зачет с оценкой</i>	<i>Семестр 4 – зачет с оценкой</i>

Программу составила:
канд. физ.-мат. наук, доцент
доцент кафедры общей математики



Н.Ю. Галанова

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



С.А. Останин

Рабочая программа дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» 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

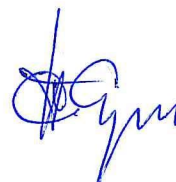


С.А. Останин

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 – сформировать способность корректно применять аппарат математической логики и теории алгоритмов при решении задач профессиональной деятельности

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Математическая логика и теория алгоритмов» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины», входит в модуль «Математика».

Для освоения дисциплины необходимо знать множества и операции над множествами, логические операции и их свойства, булевы функции.

Пререквизиты дисциплины: Введение в математику, Дискретная математика.

Постреквизиты дисциплины: НИР

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-1. Знать язык логики нулевого порядка. Уметь доказывать Эквивалентность формул с помощью таблиц истинности и законов алгебры логики. Уметь применять алгоритмы приведения формулы к ДНФ, КНФ, СДНФ, СКНФ; проверки формулы на ТИ, ТЛ, алгоритмы проверки логического следования и связанные с ним, в том числе методом резолюций. Знать обоснование полноты метода резолюций, доказательство теоремы компактности. ОР-2. Знать понятия исчисления высказываний (секвенций): аксиомы и правила вывода, вывод. Уметь строить вывод формулы. Анализировать связь между исчислением высказываний и логикой высказываний. Разбираться в проблемах разрешимости, непротиворечивости, полноты и независимости для исчисления высказываний (секвенций). ОР-3. Владеть понятиями логики первого порядка (термы, формулы, интерпретация языка, общезначимость, логическое следование) Владеть алгоритмами приведения к Сколемовской нормальной форме, алгоритмами доказательства логического следования, доказательства общезначимости и др., в том числе методом резолюций. ОР-4. Иметь представление об исчислении предикатов. Знать примеры теорий первого порядка. ОР-5. Владеть алгоритмами элиминации кванторов в упорядоченном множестве рациональных чисел и др. ОР-6. Владеть понятиями: частично-рекурсивные, примитивно-рекурсивные, общерекурсивные функции. Анализировать и распознавать принадлежность функций к одному из этих типов. Иметь представление об алгоритмической вычислимости, тезисе Черча.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура и трудоемкость видов учебной работы по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 2.

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах	
	4 семестр	всего
Общая трудоемкость	108	108
Контактная работа:	67,45	67,45
Лекции (Л):	32	32
Практики (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)		
Семинары (СЗ)		
Групповые консультации		
Индивидуальные консультации	3,45	3,45
Промежуточная аттестация		
Самостоятельная работа обучающегося:	40,55	40,55
- <i>выполнение контрольной работы/контрольных заданий (кейс)</i>	2	2
- <i>выполнение домашнего задания</i>	11,55	11,55
- <i>изучение учебного материала, публикаций</i>	27	27
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой

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 электронной форме	Всего (час.)	Литература	Код (ы) результата(ов) обучения
	Раздел 1. Логика высказываний					1,2,3,4,5	ОР-1
1.1.	Формулы логики нулевого порядка. Эквивалентные преобразования. РКС	Лекция, Практика, СР	2		2		
	КНФ, ДНФ, СКНФ, СДНФ	Лекция, Практика, СР	2		2		
	Логическое следование	Лекция, Практика, СР	8		8		
	Метод резолюций	Лекция, Практика, СР	4		4		
	Раздел 2. Исчисление высказываний		4		8	1,2,3,4,5	ОР-2
2.1.	Дедуктика Клини. Выводимость.	Лекция, Практика	4		4		
2.2.	Свойства выводимости.	Лекция, Практика, СР	4		4		
	Подготовка к промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой Часть 1	СРС	4		20	1,2,3,4,5	ОР-3,ОР-4
	Раздел 3.Логика предикатов. Исчисление предикатов.	Лекция, Практика	4			3	
3.1.	Предикаты	Лекция, Практика	4		2		
3.2.	Язык логики первого порядка. Термы, формулы. Выполнимость, опровержимость, общезначимость.	Лекция, Практика, СР	4		4		
3.3.	Эквивалентные преобразования.	Лекция, Практика,	4		4		
3.4.	Общезначимость.	Лекция, Практика, СР	4		4		
3.5.	Логическое следование.	Лекция, Практика	4		4		
3.6.	Метод резолюций.	Лекция, Практика, СР	4		4		
3.7.	Аксиоматические системы. Исчисление предикатов.	Лекция, Практика	4		2		

	Раздел 4. Выразимость. Элиминация кванторов.	Лекция, Практика, итоговая КР часть2.	4		8	1,2,3,4,5	ОР-5
	Раздел 5.Рекурсивные функции.	Лекция, Практика	4		8	1,2,3,4,5	ОР-6
	Подготовка к промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой Часть 2	СР	4		20,55	1,2,3,4,5	

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

За практику Часть 1 ставится оценка в зависимости от набранных баллов. 16-21 балл - оценка 3, 22-27 баллов - оценка 4, 28-36 баллов - оценка 5

За практику Часть 2 ставится оценка в зависимости от набранных баллов. 16-21 балл - оценка 3, 22-27 баллов - оценка 4, 28-36 баллов - оценка 5

Теоретическая Часть 1. оценивается по 5 бальной системе в зависимости от полноты ответа на основные вопросы, при спорной оценке задаётся дополнительный вопрос.

Теоретическая Часть 2. оценивается по 5 бальной системе в зависимости от полноты ответа на основные вопросы, при спорной оценке задаётся дополнительный вопрос.

Итоговая оценка выставляется как целая часть среднего арифметического всех оценок за практику и теорию.

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, количество страниц
Основная литература				
1	Глухов М.М., Козлитин О.А., Шапошников В.А., Шишков А.Б.	Задачи и упражнения по математической логике, дискретным функциям и теории алгоритмов.	СПб: Лань	2021, 167с.
2	Верещагин Н., Шень А.	Языки и исчисления.	МЦНМО	2017. 240 с.
3	В.А. Романович. 4.1,2.	Лекции по математической логике.	Томский государственный университет	2015, 408 с.
4	Игошин В.И	Математическая логика и теория алгоритмов.	Академия.	2008, 448 с.
5.	Игошин В.И.	Задачи и упражнения по математической логике и теории алгоритмов	Академия	2007, 304 с.

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

- <http://e-science.sources.ru/> – портал естественных наук
- <http://www.coursera.org/> – сайт обучающих курсов ведущих вузов мира
- <https://ocw.mit.edu/index.htm> – сайт открытых курсов MIT

4.3. Перечень лицензионного и программного обеспечения

MS Windows; MS Office.

4.4. Оборудование и технические средства обучения

Для реализации дисциплины необходимы лекционные аудитории и аудитории для проведения практических занятий.

5. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины

Для успешного освоения материала студентам необходимо пользоваться источниками, информационными системами и базами данных, которые представлены в списке литературы. Самостоятельная работа студентов состоит в проработке лекционного материала, материала с практических занятий и самостоятельного изучения дополнительных вопросов, более глубокого анализа лекций с помощью дополнительной литературы. Студенты должны внимательно относиться к подготовке к коллоквиумам и экзамену, ответственно подходить к самостоятельной работе и уверенно отвечать на вопросы тестов текущего контроля.

6. Преподавательский состав, реализующий дисциплину

Галанова Наталия Юрьевна, к.ф.-м.н., доцент каф. общей математики ММФ ТГУ

7. Язык преподавания – русский язык