

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
« 04 » _____ 2021 г.



Математическая логика и теория алгоритмов

рабочая программа дисциплины


Закреплена за кафедрой	<i>программной инженерии</i>
Учебный план	<i>02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, профиль «DevOps-инженерия в администрировании инфраструктуры ИТ-разработки»</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>33,85</i>
самостоятельная работа	<i>74,15</i>
Вид(ы) контроля в семестрах	
экзамен/зачет/зачет с оценкой	<i>Семестр 2 – зачет</i>

Программу составил:
канд. техн. наук, доцент
доцент кафедры программной инженерии



А.М. Бабанов

Рецензент:
д-р техн. наук, профессор,
профессор кафедры программной инженерии



О.А. Змеев

Рабочая программа дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» разработана в соответствии с самостоятельно устанавливаемым образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат – федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» по направлению подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем (Утвержден Ученым советом НИ ТГУ, протокол от 27.10.2021 г. № 08).

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры программной инженерии

Протокол от 31 мая 2021 г. № 74

Заведующий кафедрой программной инженерии,
д-р техн. наук, доцент



А.Н. Моисеев

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 – получение теоретических знаний по основам математической логики с ориентацией на их использование в практической информатике.

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 основы программирования.

Пререквизиты дисциплины: Дискретная математика.

Постреквизиты дисциплины: Основы программирования, Базы 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-2 Способен применять современный математический аппарат, связанный с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности ОПК	ИОПК-2.1 Использует методы построения и анализа алгоритмов при проектировании и разработке программных систем - ИОПК-2.2 Использует фундаментальные знания для реализации алгоритмов пригодных для практического применения в области информационных систем и технологий - ИОПК-2.3 Разрабатывает алгоритмы и программы при решении задач профессиональной деятельности -	ОР-2.1.1. Знать логику высказываний, логику предикатов. ОР-2.1.2. Знать метод резолюций доказательства теорем. ОР-2.1.3. Знать теорию алгоритмов. ОР-2.2.1. Уметь производить эквивалентные преобразования выражений. ОР-2.2.2. Уметь определять нормальные формы логических выражений. ОР-2.3.1. Уметь применять метод резолюций.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура и трудоемкость видов учебной работы по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 2.

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах	
	2 семестр	всего
Общая трудоемкость	108	108
Контактная работа:	33,85	33,85
Лекции (Л):	16	16
Практики (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)		
Семинары (СЗ)		
Групповые консультации		
Индивидуальные консультации		
Промежуточная аттестация	1,85	1,85
Самостоятельная работа обучающегося:	74,15	74,15
- изучение учебного материала, публикаций	34,15	34,15
- подготовка к лабораторным/практическим	40	40

<i>занятиям/коллоквиумам</i>		
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 электронной форме	Всего (час.)	Литература	Код (ы) результата(ов) обучения
1	1. Логика высказываний.	Лекции Практики	2		12	1, 2, 3	ОР-2.1.1, ОР-2.1.2, ОР-2.1.3, ОР-2.2.1, ОР-2.2.2, ОР-2.3.1.
	Форма СРС: - Изучение учебного материала; - Подготовка к практическим занятиям.	СРС			24		
2	2. Логика предикатов.	Лекции Практики	2		12	1, 2, 3	ОР-2.1.1, ОР-2.1.2, ОР-2.1.3, ОР-2.2.1, ОР-2.2.2, ОР-2.3.1.
	Форма СРС: - Изучение учебного материала; - Подготовка к практическим занятиям.	СРС			24		
3	3. Теория алгоритмов.	Лекции Практики	2		8	1, 2, 3	ОР-7.1.1, ОР-2.1.1, ОР-2.1.2, ОР-2.1.3, ОР-2.2.1, ОР-2.2.2, ОР-2.3.1.
	Форма СРС: - Изучение учебного материала; - Подготовка к практическим занятиям.	СРС			26,15		
	Подготовка к промежуточной аттестации в форме зачета	СРС	2				
	Прохождение промежуточной аттестации в форме зачета	Э	2		1,85		

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

Занятия по дисциплине проводятся в классической форме в виде лекций и лабораторных работ:

- лекции – в виде изложения преподавателем основного теоретического материала. В начале лекции проводится быстрый устный опрос по пройденному материалу, который необходим для проведения текущей лекции. В конце лекции подводится краткий итог (перечисление) основных положений, пройденных на лекции;
- во время лабораторных работ студенты на практике решают задачи под руководством преподавателя. Перед началом занятия может проводиться быстрый устный опрос по теоретическому материалу, который необходим для выполнения лабораторной работы. В конце занятия преподаватель выдает студентам указания по подготовке к следующей лабораторной работе.

Обязательными при изучении дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» являются следующие виды самостоятельной работы:

- разбор теоретического материала по учебникам и конспектам лекций;
- подготовка к практическим занятиям.

Для текущего контроля самостоятельной работы студентов предусмотрено проведение письменных контрольных работ по основным темам дисциплины.

Примерные задания для контрольных работ

Темы 1-3

Найти все интерпретации формул, по таблице истинности определить их модели, общезначимость, противоречивость, нейтральность:

$$(p \rightarrow q) \wedge p \rightarrow q$$

$$(p \rightarrow q) \wedge (p \rightarrow q)$$

Доказать следующие теоремы методом резолюций:

$$F_1: P \vee Q \vee R$$

$$F_2: \neg P \vee R$$

$$F_3: \neg Q$$

$$G: R$$

$$F: \neg Q \rightarrow \neg P$$

$$G: P \rightarrow Q$$

Темы 4-5

Определить свободные и связанные переменные формул:

$$\forall x (P(x, y) \rightarrow Q(x)) \wedge \exists u (P(z, u)) \rightarrow Q(u)$$

$$\forall y \forall x (P(x, y) \rightarrow Q(x)) \wedge \exists z (P(z, u)) \rightarrow Q(u)$$

Привести формулы к ПНФ:

$$\forall x \forall y (P(x, y) \rightarrow \exists x Q(x) \wedge \exists u (\exists z P(z, u) \rightarrow Q(u)))$$

$$\exists x \exists y P(x, y) \leftrightarrow \forall x Q(x) \wedge \exists u (\forall z (P(z, u)) \leftrightarrow Q(u))$$

Доказать следующие теоремы методом резолюций:

$$F: \neg Q(x, y) \rightarrow \neg P(x)$$

$$G: P(a) \rightarrow Q(a, b)$$

$$F_1: P(x) \vee Q(x, f(x)) \vee R(x)$$

$$F_2: \neg P(a) \vee R(g(x))$$

$$F_3: \neg Q(a, y)$$

$$G: R(z)$$

4.1. Рекомендуемая литература и учебно-методическое обеспечение

№ п/п	Авторы / составители	Заглавие	Издательство	Год издания, количество страниц
Основная литература				
1.	Герасимов А.С.	Курс математической логики и теории вычислимости: учебное пособие: [для студентов по направлению подготовки "Компьютерные и информационные науки", "Информатика и вычислительная техника" и др.]	СПб: Лань	2014
2.	Забуга А.А.	Теоретические основы информатики: для бакалавров и специалистов: [учебное пособие по дисциплине "Информатика" для студентов высших учебных заведений]	СПб: Питер	2014
3.	Колдаев В.Д.	Структуры и алгоритмы обработки данных: учебное пособие: [для студентов, обучающихся по специальностям 230105 "Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем", 230101 "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети", 080801 "Прикладная информатика в экономике"]	М.: РИОР	2014

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

1. Издательство «Лань» [Электронный ресурс]: электрон.-библиотечная система. – Электрон. дан. – СПб., 2015- . – URL: <http://e.lanbook.com/>
2. Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Томск, 2015- . URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
3. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс] / Научно-издательский центр Инфра-М. – Электрон. дан. – М., 2015- . URL: <http://znanium.com/>

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. Специальные технические средства (проектор, компьютер и т.д.) требуются для демонстрации материала в рамках изучаемых разделов, проведения

защиты проектов в конце семестра. 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

Для успешного освоения дисциплины студенты должны посещать лекции, прорабатывать теоретический материал самостоятельно с использованием предложенной литературы, выполнять лабораторные и контрольные работы.

6. Преподавательский состав, реализующий дисциплину

Бабанов Алексей Михайлович, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры программной инженерии.

7. Язык преподавания – русский язык.