

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

2021 г.

## Алгоритмы и структуры данных

### рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой	<i>теоретических основ информатики</i>
Учебный план	<i>09.03.03 Прикладная информатика, профиль «Разработка программного обеспечения и цифровой экономики»</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>105,1</i>
самостоятельная работа	<i>74,9</i>
Вид(ы) контроля в семестрах	
<i>экзамен/зачет/зачет с оценкой</i>	<i>Семестр 3 – экзамен</i>

Программу составил:  
канд. техн. наук, доцент  
доцент кафедры теоретических основ информатики

А.Л. Фуке

Рецензент:  
д-р техн. наук, профессор,  
профессор кафедры теоретических основ информатики

Ю.Л. Костюк

Рабочая программа дисциплины «Алгоритмы и структуры данных» 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 09.03.03 – Прикладная информатика (Утвержден Ученым советом НИ ТГУ, протокол от 27.10.2021 г. № 08).

Рабочая программа одобрена на заседании теоретических основ информатики

Протокол от 17 февраля 2022 г. № 02

Заведующий кафедрой теоретических основ информатики,  
д-р техн. наук, профессор

А.В. Замятин

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

Протокол от 24 февраля 2022 г. № 01

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

С.П. Суценко

### Цель освоения дисциплины

Цель – Обучить студентов методам анализа и разработки эффективных алгоритмов, ознакомить с набором базовых алгоритмов и базовых структур данных.

### 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Алгоритмы и структуры данных» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины», входит в модуль «Разработка программного обеспечения».

Пререквизиты дисциплины: «Основы программирования», «Дискретная математика», «Математическая логика и теория алгоритмов», «Теория графов».

Постреквизиты дисциплины: «Теория вычислительной сложности», «Методы компиляции», «Компьютерная графика».

### 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-7. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения.	ИОПК-7.1. Использует методы построения и анализа алгоритмов при проектировании и разработке программных систем.  ИОПК-7.2. Использует фундаментальные знания для реализации алгоритмов пригодных для практического применения в области информационных систем и технологий. ИОПК-7.3. Разрабатывает алгоритмы и программы при решении задач профессиональной деятельности.	ОР-7.1.1. Знать методы исследования и теорию сложности алгоритмов ОР-7.2.1. Уметь применять методы исследования алгоритмов при создании и анализе программ ОР-7.3.1. Знать принципы разработки эффективных алгоритмов, набор базовых алгоритмов и базовые структуры данных ОР-7.3.2. Уметь применять полученные знания при создании и анализе программ

### 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	
	3 семестр	всего
<b>Общая трудоемкость</b>	180	180
<b>Контактная работа:</b>	105,1	105,1
Лекции (Л):	32	32
Практики (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	32	32
Семинары (СЗ)		
Групповые консультации	6,8	6,8
Индивидуальные консультации		
Промежуточная аттестация	2,3	2,3
<b>Самостоятельная работа обучающегося:</b>	74,9	74,9

- изучение учебного материала, публикаций	13,2	13,2
- подготовка к лабораторным занятиям	30	30
<b>Контроль</b>	31,7	31,7
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)</b>	<b>Экзамен</b>	<b>Экзамен</b>

### 3.2. Содержание и трудоемкость разделов дисциплины

Таблица 3.

Код занятия	Наименование разделов и тем и их содержание	Вид учебной работы, занятий, контроля	Се м е ст р	Часы в электро нной форме	Всего (час.)	Литература	Код (ы) результата(ов) обучения
	<b>Раздел 1. Методы анализа алгоритмов</b>		<b>3</b>		<b>4</b>	<b>1, 2</b>	ОР-7.1.1
1.1.	Алгоритмы, их характеристики и методы анализа	Лекции			2		
		Практика			2		
	<b>Раздел 2. Поиск и сортировка</b>		<b>3</b>		<b>38</b>	<b>1-6</b>	Все коды из табл.
2.1.	Простые алгоритмы сортировки и поиск в упорядоченном массиве	Лекции			3		
		Практика			3		
2.2.	Эффективные алгоритмы сортировки и порядковые статистики	Лекции			5		
		Практика			5		
2.3.	Подготовка и сдача программы по теме раздела 2	Лаборатории			12		
2.4.	Изучение теоретического материала и разработка программы по теме раздела	СРС			10		
	<b>Раздел 3. Структуры данных</b>		<b>3</b>		<b>34</b>	<b>1-6</b>	Все коды из табл.
3.1.	Хеш-таблицы	Лекции			3		
		Практика			3		
3.2.	Информационные деревья	Лекции			4		
		Практика			4		
3.3.	Подготовка и сдача программы по теме раздела 3.	Лаборатории			10		
3.4.	Изучение теоретического материала и разработка программы по теме раздела	СРС			10		
	<b>Раздел 4. Оптимизационные алгоритмы и задачи на графах</b>		<b>3</b>		<b>40</b>	<b>1-6</b>	Все коды из табл.
4.1.	Методы решения комбинаторных и оптимизационных задач	Лекции			1		
		Практика			1		
4.2.	Поиск на графах	Лекции			2		
		Практика			2		
4.3.	Пути на графах	Лекции			2		
		Практика			2		
4.4.	Задача раскраски графов	Лекции			2		

		Практика			2		
4.5.	Задача коммивояжера и методы ее решения	Лекции			3		
		Практика			3		
4.6.	Подготовка и сдача программы по теме раздела 4	Лаборатории			10		
4.7.	Изучение теоретического материала и разработка программы по теме раздела	СРС			10		
	<b>Раздел 5. Задача поиска подстроки</b>		3		<b>14</b>	<b>1-6</b>	Все коды из табл.
5.1.	Алгоритмы поиска подстроки	Лекции			3		
		Практика			3		
5.2.	Изучение теоретического материала	СРС			8		
	<b>Раздел 6. Теория алгоритмов и NP-полные задачи</b>		3		<b>9,2</b>	<b>1</b>	ОР-7.1.1
6.1.	Модели вычислений и машины Тьюринга, основы теории алгоритмов	Лекции			1		
		Практика			1		
6.2.	NP-полнота задачи выполнимости, связь NP-полных задач	Лекции			1		
		Практика			1		
6.3.	Изучение теоретического материала	СРС			5,2		
	<b>Консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации</b>	Консультация	<b>3</b>		<b>6,8</b>		
	<b>Подготовка к промежуточной аттестации</b>	Экзамен	<b>3</b>		<b>31,7</b>		
	<b>Прохождение промежуточной аттестации в форме экзамена</b>		<b>3</b>		<b>2,3</b>		

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

Аудиторные занятия проводятся в форме лекций, практических и лабораторных занятий. На лекциях и практиках изучается теоретический материал, на лабораторных занятиях студенты готовят и сдают задания по темам курса. Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает изучение теоретического материала и разработку программ.

Промежуточная аттестация (экзамен) проводится по результатам сдачи лабораторных заданий и устных ответов на вопросы на экзамене. Экзамен проводится в 2 этапа: по темам разделов 1-3 в середине семестра и темам разделов 4-6 в конце семестра.

Типовые 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.	Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р., Штайн К.	Алгоритмы: Построение и анализ: [Пер. с англ.]	Москва [и др.]: Вильямс	2014 г., 1323 с.
2.	Кнут Д.	Искусство программирования для ЭВМ. Т. 1.	М.: Вильямс	2012 г.
3.	Круз Р.	Структуры данных и проектирование программ	М.: БИНОМ. Лаб. знаний	2008 г.
Дополнительная литература				
4.	Скиенна С.	Алгоритмы: руководство по разработке	Санкт-Петербург: БХВ-Петербург	2014 г.
5.	Макконнел Дж.	Основы современных алгоритмов	М.: Техносфера	2006 г.
6.	Седжвик Р.	Фундаментальные алгоритмы на С Ч. 5: [в 5 ч.: пер. с англ.]	М. [и др.]: DiaSoft,	2003 г., 86 с.

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

1. Курс «Алгоритмы и анализ сложности» в системе Moodle ТГУ [Электронный ресурс], 2021-. URL: <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=5886>.
2. Издательство «Лань» [Электронный ресурс]: электрон.-библиотечная система. – Электрон. дан. – СПб., 2016- . – URL: <http://e.lanbook.com/>
3. Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Томск, 2016- . URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
4. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс] / Научно-издательский центр Инфра-М. – Электрон. дан. – М., 2016- . URL: <http://znanium.com/>

##### 4.3. Перечень лицензионного и программного обеспечения

Программное обеспечение – средства программирования на С, С++, С#, Pascal:

- Microsoft Visual Studio,

- Lazarus.
- справочная система – MSDN.

#### **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**

Аудиторные занятия организуются в виде лекций и практик, а также лабораторных занятий, на которых студенты выполняют и сдают задания по курсу.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине организуется в следующих формах:

- 1) самостоятельное изучение основного теоретического материала, ознакомление с дополнительной литературой, Интернет-ресурсами
- 2) выполнение лабораторных работ.

#### **6. Преподавательский состав, реализующий дисциплину**

Фукс Александр Львович, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры теоретических основ информатики ТГУ.

#### **7. Язык преподавания – русский язык.**