

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

« 02 » марта 2022 г.

## Алгоритмы и структуры данных

### рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой	<i>Теоретических основ информатики</i>
Учебный план	<i>02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль «Искусственный интеллект и разработка программных продуктов»</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 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. Фукс

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 образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат, самостоятельно устанавливаемым федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии (Утвержден Ученым советом НИ ТГУ, протокол от 27.10.2021 г. № 08).

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры 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. Сущенко

**Цель освоения дисциплины** – 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-3 Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям	ИОПК-3.1 Использует методы построения и анализа алгоритмов при проектировании и разработке программных систем	ОР-3.1.1. Знать методы исследования и теорию сложности алгоритмов ОР-3.1.2. Уметь применять методы исследования алгоритмов при создании и анализе программ
	ИОПК-3.3 Разрабатывает алгоритмы и программы при решении задач профессиональной деятельности	ОР-3.3.1. Знать принципы разработки эффективных алгоритмов, набор базовых алгоритмов и базовые структуры данных ОР-3.3.2. Уметь применять полученные знания при создании и анализе программ
ОПК-6 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-6.1 Обладает необходимыми знаниями в области информационных технологий, в том числе понимает принципы их работы	ОР-6.1.1. Знать методы исследования и теорию сложности алгоритмов ОР-6.1.2. Уметь применять методы исследования алгоритмов при создании и анализе программ
	ИОПК-6.2 Применяет знания, полученные в области информационных технологий, при решении задач профессиональной деятельности	ОР-6.2.1. Знать принципы разработки и анализа эффективных алгоритмов ОР-6.2.2. Уметь применять полученные знания при создании и анализе программ
	ИОПК 6.3 Применяет знания, полученные в области информационных технологий, при решении задач профессиональной деятельности	ОР-6.3.1. Знать принципы разработки эффективных алгоритмов, базовые алгоритмы и структуры данных ОР-6.3.2. 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
- подготовка к рубежному контролю по дисциплине	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	С е м е с т р	Часы в электронной 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-3.1.1, ОР-6.1.1
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. 1
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. 1
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. 1
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. 1
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-3.1.1, ОР-6.1.1
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	3		<b>6,8</b>		
	<b>Подготовка к промежуточной аттестации в форме экзамена</b>	СРС	3		<b>31,7</b>		
	<b>Прохождение промежуточной аттестации в форме экзамена</b>	Экзамен	3		<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.	Т. Кормен, Ч. Лейзерсон, Р. Ривест, К. Штайн	Алгоритмы : Построение и анализ : [Пер. с англ. ]	Москва [и др.]: Вильямс	2014 г., 1323 с.: илл.
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 материально-технического обеспечения дисциплины требуется наличие компьютерной техники с установленным соответствующим программным обеспечением и другого оборудования, поддерживающего проведение презентаций, построение проектной документации, выход в сеть Интернет. Также требуется обеспечение литературой, которую в достаточном объеме может предложить книжный фонд Научной библиотеки Томского государственного университета и института прикладной математики и компьютерных наук.

При освоении дисциплины используются компьютерные классы ИПМКН ТГУ с доступом к ресурсам Научной библиотеки ТГУ, в том числе отечественным и зарубежным периодическим изданиям и Интернету.

#### **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.**