

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 » _____ 2021 г.



Алгоритмы и структуры данных

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>8 з.е.</i>
Часов по учебному плану	<i>288</i>
в том числе:	
аудиторная контактная работа	<i>205,6</i>
самостоятельная работа	<i>50,4</i>
Вид(ы) контроля в семестрах	
экзамен/зачет/зачет с оценкой	<i>Семестр 3 – зачет с оценкой Семестр 4 – экзамен</i>

Программу составили:
канд. техн. наук, доцент
доцент кафедры компьютерной безопасности

В.В. Андреева

канд. техн. наук, доцент
доцент кафедры компьютерной безопасности

О.И. Голубева

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

С.А. Останин

Рабочая программа дисциплины «Алгоритмы и структуры данных» 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 – Обучение студентов базовым структурам данных, методам и алгоритмам, применяемым в программировании. Нарботка навыков построения новых алгоритмов, их сравнительного анализа.

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

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

Для освоения дисциплины необходимо знать языки программирования (Си, Си++), основы теории графов.

Пререквизиты дисциплины: Информатика, Языки программирования, Дискретная математика.

Постреквизиты дисциплины: Теоретико-числовые методы в криптографии.

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 создавать программы на языках высокого и низкого уровня, применять методы и инструментальные средства программирования для решения профессиональных задач, осуществлять обоснованный выбор инструментария программирования и способов организации программ	ИОПК-7.1 Осуществляет построение алгоритма, проведение его анализа и реализации в современных программных комплексах ИОПК-7.2 Понимает общие принципы построения и использования языков программирования высокого уровня и низкого уровня ИОПК-7.3 Демонстрирует навыки создания программ с применением методов и инструментальных средств программирования для решения различных профессиональных, исследовательских и прикладных задач ИОПК-7.4 Осуществляет обоснованный выбор инструментария программирования и способов организации программ	Обучающийся должен: знать: базовые структуры данных, методы и алгоритмы, применяемые в программировании; вычислительные алгоритмы, реализующие основные арифметические действия над большими числами, особенности их программной реализации; основные критерии оценки программных реализаций; уметь: программно реализовывать на языках высокого уровня основные алгоритмы файловых сортировок, операции над деревьями, алгоритмы сжатия данных с использованием кодирования, алгоритмы хэширования данных, выполнения арифметических операций над большими числами; использовать языки и системы программирования для реализации и исследования алгоритмов; отлаживать программы; разрабатывать вычислительные алгоритмы. владеть: методами программной реализации алгоритмов; навыками проведения компьютерных экспериментов; методикой отладки, оптимизации и оценки программы; методами построения вычислительных алгоритмов.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура и трудоемкость видов учебной работы по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

Таблица 2.

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах		
	3 семестр	4 семестр	всего
Общая трудоемкость	108	180	288
Контактная работа:	69,45	138,7	208,15
Лекции (Л):	32	32	64
Практики (ПЗ)		32	32
Лабораторные работы (ЛР)	32	64	96
Семинары (СЗ)			
Групповые консультации	2	2	4
Индивидуальные консультации	3,2	6,4	9,6
Промежуточная аттестация	0,25	2,3	2,55
Самостоятельная работа обучающегося:	22,8	27,6	50,4
- изучение учебного материала	10,6	12,4	23
- подготовка к лабораторным/практическим занятиям/коллоквиумам	12,2	15,2	27,4
Подготовка к рубежному контролю по теме/разделу	15,75	13,7	29,45
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)	Зачет с оценкой	Экзамен	Зачет с оценкой, Экзамен

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. Алгоритмы внешней сортировки.		4		12	3, 5, 6, 7, 8	
1.1.	Прямое слияние. Естественное слияние. Многопутевое слияние.	Лекции			4		
		Практики			1		
		СРС			0,5		
1.2.	Многофазная сортировка.	Лекции			4		
		Практики			1		
		СРС			1,5		
	Раздел 2. Структура данных – деревья и алгоритмы работы с ними.		4		53	1, 5, 6, 7, 8	
2.1.	Двоичные деревья.	Лекции			4		
		Практики			2		
		Лабораторные			4		
		СРС			1		
2.2.	Деревья поиска.	Лекции			4		
		Практики			2		
		Лабораторные			6		
		СРС			2		
2.3.	АВЛ-деревья.	Лекции			4		
		Практики			2		
		Лабораторные			6		
		СРС			2		
2.4.	Оптимальные деревья поиска.	Лекции			4		
		Практики			2		
		СРС			2		
2.5.	Красно-черные деревья.	Лекции			2		
		СРС			1		

2.6.	Б-деревья.	Лекции			2		
		СРС			1		
	Раздел 3. Алгоритмы кодирования и сжатия информации.		4		4	5, 6, 7, 8	
		Лекции			2		
		Практики			1		
		СРС			1		
	Раздел 4. Методы хеширования.		4		4	5, 6, 7, 8	
		Лекции			2		
		Практики			1		
		СРС			1		
	Раздел 5. Большие числа.		4		82,6	2	
5.1.	Основы класса «Большие числа» (на языке С++). Представление больших чисел, ввод и вывод, сравнение больших чисел. Написание основы класса «Большие числа» на языке С++ (конструкторы, деструктор, операции ввода и вывода, присваивания, сравнения и др.).						
		Практики			8		
		Лабораторные			12		
		СРС			3,8		
5.2.	Алгоритмы арифметических операций сложения и вычитания над большими числами. Изучение алгоритмов выполнения арифметических операций сложения и вычитания над большими числами. Реализация аддитивных операций над большими числами.						
		Практики			4		
		Лабораторные			8		
		СРС			1,8		
5.3.	Алгоритм арифметической операции умножения над большими числами. Изучение алгоритма выполнения арифметической операции умножения над большими числами. Реализация операции умножения больших чисел.						
		Практики			2		
		Лабораторные			4		
		СРС			1,8		

5.4.	Алгоритм выполнения арифметической операции деления над большими числами. Изучение алгоритмов выполнения арифметической операции деления над большими числами. Реализация операции деления больших чисел.						
		Практики			6		
		Лабораторные			14		
		СРС			7,2		
5.5.	Тестирование программы, реализующей работу с большими числами.	Лабораторные			10		
	Подготовка к промежуточной аттестации в форме экзамена	СРС	4		13,7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	
	Прохождение промежуточной аттестации в форме экзамена	Э	4		2,3		

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

- Курс состоит из лекций, практических и лабораторных занятий, а также самостоятельной работы студента. Для освоения темы дисциплины теоретический материал дается на лекции (кроме темы «Большие числа»). Далее тема закрепляется на практических занятиях, где повторяются основные понятия, определения и алгоритмы и затем решаются практические задания, рассматриваются части программного кода, реализующего тот или иной алгоритм. На лабораторных занятиях студенты самостоятельно пишут программы, обращаясь к преподавателю за консультацией в случае вопросов или затруднений. Далее лабораторная работа сдается преподавателю. При этом демонстрируется код и работа программы, студент отвечает на вопросы преподавателя.

- Самостоятельная работа студента включает изучение учебного материала, подготовку к лабораторным занятиям, а также подготовку к рубежному контролю по теме/разделу.

- Проведение промежуточной аттестации предусмотрено в одном из трех вариантов по выбору преподавателя: коллоквиумы, тестирование или ответы по билетам.

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».

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для текущей аттестации, и методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов текущей аттестации, приведены в Приложении 2 к рабочей программе «Примерные оценочные средства текущей аттестации».

4.1. Рекомендуемая литература и учебно-методическое обеспечение

№ п/п	Авторы / составители	Заглавие	Издательство	Год издания, количество страниц
Основная литература				
1.	Кнут Д. Э.	Искусство программирования. Т. 1: Основные алгоритмы	М. [и др.]: Вильямс	2012 г., 712 с.
2.	Кнут Д. Э.	Искусство программирования. Т. 2: Получисленные алгоритмы	М. [и др.]: Вильямс	2012 г., 828 с.
3.	Кнут Д. Э.	Искусство программирования. Т. 3: Сортировка и поиск	М. [и др.]: Вильямс	2012 г., 822 с.
4.	Кнут Д. Э.	Искусство программирования. Т. 4: Комбинаторные алгоритмы	М. [и др.]: Вильямс	2013 г., 955 с.
Дополнительная литература				
5.	Вирт Н.	Алгоритмы и структуры данных: с примерами на Паскале.	СПб.: Невский диалог	2008 г., 351 с.
6.	Б. Мейер, К. Бодуэн	Методы программирования: [в 2-х т.]. Т. 2.	М: Мир	1982, 368 с.
7.	М. Сибуя, Т.	Алгоритмы обработки	М: Мир	1986, 218 с.

	Ямамото	данных.		
8.	С. Гудман, С. Хидетниemi	Введение в разработку и анализ алгоритмов.	М.: Мир	1981, 366 с.
9.	Э. Дейкстра	Дисциплина программирования.	М.: Мир	1978, 274 с.

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

1. Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ [Электронный ресурс] / Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ : [сайт]. – [Томск, 2011–2016]. – URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>.

4.3. Перечень лицензионного и программного обеспечения

MS Windows; Unix/Linux; компилятор C++.

4.4. Оборудование и технические средства обучения

Для реализации дисциплины необходимы лекционные аудитории и аудитории для проведения практических и лабораторных занятий. Специальные технические средства (проектор, компьютер и т.д.) требуются для демонстрации материала в рамках изучаемых разделов. 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

При работе над лабораторными работами необходимо изучить лекционный материал по теме, повторно просмотреть задания, выполненные на практических занятиях, самостоятельно решить аналогичные задачи, после чего приступить к написанию программы. При этом необходимо: составить алгоритм для решения поставленной задачи; выполнить программную реализацию задачи; после написания программы выполнить ее отладку и тестирование.

6. Преподавательский состав, реализующий дисциплину

Андреева Валентина Валерьевна, к.т.н., доцент, доцент кафедры компьютерной безопасности.

Голубева Ольга Ивановна, к.т.н., доцент, доцент кафедры компьютерной безопасности.

7. Язык преподавания – русский язык.