МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИШИТР
_____(Сонькин Д.М.)
«01» сентября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Алгоритмы и структуры данных

Направление подготовки/ специальность	**09.03.04 Программная инженерия**		
Образовательная программа (направленность (профиль))	**Разработка программно-информационных систем**		
Специализация	**Инженерия информационных систем в бизнесе**		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	2	семестр	4
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	**3**		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		**8**
	Практические занятия		
	Лабораторные занятия		**32**
	ВСЕГО		**40**
Самостоятельная работа, ч			**68**
ИТОГО, ч			**108**

Вид промежуточной аттестации	зачет	Обеспечивающее подразделение	ОИТ

Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры		Шерстнев В.С.
Руководитель ООП		Чердынцев Е.С
Преподаватель		Фофанов О.Б.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ОПК(У)-2	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	И.ОПК(У)-2.1	Демонстрирует навыки использования современные информационные технологии и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	ОПК(У)-2.1В1	Владеет опытом применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.
				ОПК(У)-2.1У1	Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.
				ОПК(У)-2.131	Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
ОПК(У)-6	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	И.ОПК(У)-6.1	Демонстрирует способность разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ОПК(У)-6.1В1	Имеет навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.
				ОПК(У)-6.1У1	Умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ.
				ОПК(У)-6.131	Знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий.
		И.ОПК(У)-6.2	Демонстрирует способность написания программного кода с использованием языков программирования, определения	ПК(У)-6.2В1	Владеет навыками создания программного кода в соответствии с техническим заданием

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
			и манипулирования данными		(готовыми спецификациями)
				ПК(У)-6.2У1	Умеет применять выбранные языки программирования для написания программного кода
				ПК(У)-6.231	Знает синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД-1	Умение исследовать эффективность алгоритмов и структур данных	И.ОПК(У)-2.1
РД-2	Умение создавать моделирующие алгоритмы для линейных и динамических реализаций структур данных	И.ОПК(У)-6.1 И.ОПК(У)-6.2
РД-3	Понимание различных методов внутренней и внешней сортировки	И.ОПК(У)-6.1 И.ОПК(У)-6.2
РД 4	Понимание способов низкоуровневой оптимизации при разработке эффективных алгоритмов	И.ОПК(У)-6.1 И.ОПК(У)-6.2
РД5	Умение выбирать эффективные структуры данных и алгоритмы для конкретных приложений в различных предметных областях	И.ОПК(У)-6.2

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел (модуль) 1. Основные понятия алгоритмов и структур данных. Абстрактные типы данных.	РД-1, РД-2	Лекции	**2**
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	**8**
		Самостоятельная работа	**20**

Раздел (модуль) 2. Алгоритмы *поиска и* сортировки	РД-1, РД-3	Лекции	**2**
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	**12**
		Самостоятельная работа	**20**
Раздел (модуль) 3. Деревья	РД-2, РД-5	Лекции	**2**
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	**8**
		Самостоятельная работа	**18**
Раздел (модуль) 4. Быстрый доступ к данным.	РД-2Б РД-5	Лекции	**2**
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	**4**
		Самостоятельная работа	**10**

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Основные понятия алгоритмов и структур данных

Определение алгоритма, свойства алгоритма. Способы исследования алгоритмов. Языки описания алгоритмов. Временная и пространственные сложности. Нотация большого О: определение и применение для вычисления временной сложности алгоритмов. Концепция абстрактных типов и ее реализация Примитивные встроенные типы данных. Статические структуры. Динамические списки, стеки, очереди, деки, мультисписки

Темы лекций:

1. **Основные понятия алгоритмов и структур данных. Абстрактные типы данных**

Названия лабораторных работ:

1. Представление алгоритмов и определение их сложности.
2. Встроенные структуры данных
3. Реализация абстрактных типов данных

Раздел 2. Алгоритмы поиска и сортировки

Классификация поиска. Линейный поиск. Бинарный поиск. Поиск в текстовой информации. КМП- алгоритмы, алгоритм Бойера-Мура. Алгоритм Рабина-Карпа. Сортировки вставками и извлечением. Пирамидальная сортировка. Обменные сортировки. Сортировки слиянием. Внешние сортировки

Темы лекций:

1. **Алгоритмы поиска и сортировки.**

Названия лабораторных работ:

1. Сравнительный анализ алгоритмов поиска
2. Исследование алгоритмов сортировки

Раздел 3. Деревья

Определение структур данных «дерево». Бинарные деревья. Алгоритмы обходов. Бинарные деревья поиска: поиск, добавление, удаление и модификация. Сбалансированные деревья. АВЛ-деревья, 2-3 , 3-4 деревья. Сильноветвящиеся деревья

Темы лекций:

1. **Введение в деревья, бинарные деревья поиска. Сбалансированные и сильноветвящиеся деревья.**

Названия лабораторных работ:

1. Реализация процедур обхода деревьев.
2. Создание АВЛ-деревьев, восстановление сбалансированности.
3. Создание красно-черных деревьев и реализация операций с данными КЧД

Раздел 4. Быстрый доступ к данным..

Определение понятия хеширования. Хеш-функции, классы хеш-функций. Алгоритмы создания хеш-таблиц и реализации основных операций с данными. Коллизии и технологии их разрешения. Оценка качества хеширования.

Темы лекций:

1. **Технологии хеширования данных.**

Названия лабораторных работ:

1. Исследование алгоритмов хеширования и методов разрешения коллизий.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Подготовка к лабораторным работам;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Вирт, Никлаус Алгоритмы и структуры данных. Новая версия для Оберона + CD / Никлаус Вирт; пер.с англ. под ред. Ф.В. Ткачева. — Москва: ДМК Пресс, 2010. — 272 с.: ил.. — Классика программирования. — . — Предм. указ.: с.270-272.. — ISBN 978-5-94074- Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1261 --Загл. с экрана.)

2. Пантелеев, Е. Р. Алгоритмы и структуры данных : учебное пособие / Е. Р. Пантелеев, А. Л. Алыкова. — Иваново : ИГЭУ, 2018. — 142 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/154576 (дата обращения: 21.01.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Фофанов О.Б. Алгоритмы и структуры данных [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. Б. Фофанов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 3.7 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2014. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Режим доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m049.pdf

Дополнительная литература:

1. Тюкачев, Н. А.. C#. Алгоритмы и структуры данных : учебное пособие [Электронный ресурс] / Тюкачев Н. А., Хлебостроев В. Г.. — 3-е изд., стер.. — Санкт-Петербург: Лань, 2018.

— 232 с.. — Книга из коллекции Лань - Информатика.. — ISBN 978-5-8114-2566-2. Схема доступа: https://e.lanbook.com/book/104961 (контент)

2. Павлов, Л. А. Структуры и алгоритмы обработки данных : учебник для вузов / Л. А. Павлов, Н. В. Первова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-7259-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/156929 (дата обращения: 21.01.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Симонова, Е. В. Структуры данных в C#: линейные и нелинейные динамические структуры : учебное пособие / Е. В. Симонова. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 152 с. — ISBN 978-5-8114-3098-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/110938 (дата обращения: 21.01.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Введение в анализ алгоритмов. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://techn.sstu.ru/kafedri/%D0%BF%D0%BE%D0%B4%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F/1/MetMat/shaturn/theoralg/4.htm, свободный.
2. Алгоритмы поиска в тексте [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.intuit.ru/studies/courses/648/504/lecture/11468?page=1, свободный.
3. Фофанов О.Б.. Электронный курс «Алгоритмы и структуры данных» в среде LMS MOODLE. URL: https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2707

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ)**:

7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; Document Foundation LibreOffice; Eclipse Foundation Eclipse IDE for Java Developers; Far Manager; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Microsoft Visual Studio 2019 Community; Mozilla Firefox ESR;

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028 г. Томская область, Томск, ул. Советская 84, учебный корпус КЦ, аудитория 313	Комплект учебной мебели на 36 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) Специализированный учебно-научный комплекс разработки WEB-приложений - 1 шт.; 634028 г. Томская область, Томск, ул. Советская 84, учебный корпус КЦ, аудитория 204	Доска аудиторная настенная - 1 шт.;Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест; Компьютер - 12 шт.; Проектор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 09.03.04 Программная инженерия, специализация «Инженерия информационных систем в бизнесе» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчики:

Должность		ФИО
Доцент ОИТ		Фофанов О.Б.

Программа одобрена на заседании ОИТ ИШИТР (протокол №19 от «1» сентября 2020 г.).

Заведующий кафедрой –
руководитель отделения на правах кафедры,
к.т.н, доцент _____/Шерстнев В.С./
подпись