

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИШИТР

 Д.М. Сонькин
 «25» июня 2020 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очно-заочная

Алгоритмы и структуры данных

Направление подготовки/ специальность	09.03.04 Программная инженерия		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Разработка программно-информационных систем		
Специализация	«Промышленная разработка программного обеспечения»		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	1	семестр	2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		8
	Практические занятия		
	Лабораторные занятия		8
	ВСЕГО		16
Самостоятельная работа, ч		92	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	зачет	Обеспечивающее подразделение	ОИТ
------------------------------	-------	------------------------------	-----

Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры		Шерстнев В.С.
		Чердынцев Е.С.
Руководитель ООП		
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 современных информационных технологий 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)-2.1З1	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)-6.1З1	Знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
					разработки информационных систем и технологий.
		И.ОПК(У)-6.2	Демонстрирует способность написания программного кода с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными	ПК(У)-6.2В1	Владеет навыками создания программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями)
				ПК(У)-6.2У1	Умеет применять выбранные языки программирования для написания программного кода
				ПК(У)-6.2З1	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	26
Раздел (модуль) 2. Алгоритмы поиска и сортировки	РД-1, РД-3	Лекции	2
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	26
Раздел (модуль) 3. Деревья	РД-2, РД-5	Лекции	2
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	26
Раздел (модуль) 4. Быстрый доступ к данным.	РД-2Б РД-5	Лекции	2
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	14

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 O: 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. AVL-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 AVL-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 : пер. с англ. / Н. Вирт. — 2-е изд., испр.. — Москва: ДМК Пресс, 2012. — 272 с.: ил. + CD-ROM. — Классика программирования. — Библиография в конце глав. — Предметный указатель: с. 270-272.. — ISBN 978-5-94074-734-5. Режим доступа:

<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/advanced/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C279999>. --Загл. с экрана.)

2. 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.)

3. Белов, Владимир Викторович. Алгоритмы и структуры данных : учебник / В. В. Белов, В. И. Чистякова. — Москва: Курс Инфра-М, 2016. — 238 с.: ил.. — Библиогр.: с. 232-233.. — ISBN 978-5-906818-25-6. — ISBN 978-5-16-011704-1. Режим доступа:

<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/advanced/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C346140> --Загл. с экрана.)

4. 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 МВ). — 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. 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 МВ). — 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> --Загл. с экрана.)

2. Тюкачев, Н. А.. С#. 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)

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**):

1. Eclipse Foundation Eclipse IDE for Java Developers;
2. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
3. Document Foundation LibreOffice;

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. ownCloud Desktop Client; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Cisco Webex Meetings; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; Zoom Zoom
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. WinDjView; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Amazon Corretto JRE 8; 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; Notepad++; Oracle VirtualBox; PSF Python 2.7; PSF Python 3; Putty; Tracker Software PDF-XChange Viewer

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 09.03.04 Программная инженерия / Разработка программно-информационных систем / «Промышленная разработка программного обеспечения» (приема 2020 г., очно-заочная форма обучения).

Разработчики:

Должность		ФИО
Доцент ОИТ		Фофанов О.Б.

Программа одобрена на заседании ОИТ ИШИТР (протокол от «9» июня 2020 г. №18).

Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры

_____  /В.С. Шерстнёв/
подпись