

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1160421	Алгоритмы и структуры данных

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Прикладная информатика	Код ОП 1. 09.03.03/33.01
Направление подготовки 1. Прикладная информатика	Код направления и уровня подготовки 1. 09.03.03

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Суханов Владимир Иванович	д.т.н., доцент	профессор	Центр ускоренного обучения
2	Чагаева Ольга Леонидовна		ст. преподаватель	ЦУО

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Алгоритмы и структуры данных

1.1. Аннотация содержания модуля

В рамках модуля «Алгоритмы и структуры данных» студенты познакомятся с основными алгоритмами и методами оценки их сложности. Кроме того, студенты познакомятся с основными методиками создания новых алгоритмов. Навыки оценки и создания алгоритмов, студенты будут закреплять в рамках практических работ. Прохождение данной дисциплины позволит студентам подготовиться к осознанной и активной работе в отрасли информационных технологий.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Алгоритмы и структуры данных	3
ИТОГО по модулю:		3

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Основы программирования
Постреквизиты и кореквизиты модуля	1. Основы программирования 2. Базы данных 3. Теория алгоритмов

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Алгоритмы и структуры данных	ПК-1 - Способен проектировать, разрабатывать, интегрировать, проверять на работоспособность программное обеспечение (модули, компоненты, продукты)	З-1 - Характеризовать алгоритмы решения типовых задач, области и способы их применения У-1 - Различать особенности стандартных алгоритмов для решения задач в соответствующих областях профессиональной деятельности

	<p>и осуществлять разработку технических документов, адресованных специалисту по информационным технологиям и пользователям</p>	<p>У-3 - Определять оптимальные методы и средства проектирования программного обеспечения и структур данных</p> <p>П-1 - Создавать блок-схемы алгоритмов функционирования разрабатываемых программных продуктов в соответствии с требованиями технического задания</p> <p>П-6 - Осуществлять проектирование структур данных</p>
--	---	---

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной, очно-заочной и заочной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Алгоритмы и структуры данных

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Суханов Владимир Иванович	д.т.н., доцент	профессор	Центр ускоренного обучения
2	Чагаева Ольга Леонидовна		ст. преподавате ль	ЦУО

Рекомендовано учебно-методическим советом института Радиоэлектроники и информационных технологий - РТФ

Протокол № 7 от 11.10.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Суханов Владимир Иванович, профессор, Центр ускоренного обучения
- Чагаева Ольга Леонидовна, ст. преподаватель, ЦУО

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Данные, типы и структуры данных	Концепция типов данных Н. Вирта. Базовые данные, составные данные. Скалярные данные. Основные операции над данными. Структурированные переменные. Основные виды структур. Их представление в ЭВМ в виде массивов, списков и др. Задачи, для решения которых используются структуры типа списки, множества, стеки, очереди, деревья, записи, файлы.
2	Математические основы курса	Способы задания. Сравнение множеств. Подмножества. Операции над множествами: пересечение, объединение. Свойства. Универсальное множество. Дополнение. Правила де Моргана. Представление подмножества формулой. Преобразование формул. Выражение свойств множеств через уравнения. Решение уравнений. Декартово произведение множеств. Свойства. Решение задач на подмножествах, удовлетворяющих заданным формулам. Отношения. Бинарные отношения. Свойства отношений. Рефлексивные, симметричные, транзитивные отношения. Примеры. Отношение эквивалентности. Классы эквивалентности. Фактор-множество. Разбиение (покрытие) множества. Классы разбиения. Разбиение и отношение эквивалентности
3	Введение в теорию графов	Графовые модели описания структур данных. Определение. Способы описания графа. Симметрические графы. Ориентированные и неориентированные графы. Пути и цепи,

		<p>контуры и циклы в графе. Графы связные и сильносвязные. Компоненты связности. Подграфы, частичные графы. Деревья в орграфе и неорграфе. Задача поиска кратчайшего пути на графе. Алгоритм Дейкстры. Задача о выборе надежного оборудования. Поиск максимального пути в ациклическом графе. Поток. Максимальный поток. Алгоритм нахождения максимального потока. Задача раскраски графа. Применение для минимизации числа внутренних переменных программы. Алгоритмы раскраски</p>
4	Задача поиска	<p>Исчерпывающий поиск. Перебор с возвратом. Метод ветвей и границ. Поиск в глубину. Дерево решений. Стратегии поиска по дереву решений: метод ветвлений, метод ветвей и границ, метод случайного поиска. Обход дерева. Бинарные деревья. Сбалансированные деревья. Построение бинарных поисковых деревьев. Поиск в произвольном графе. Поиск фрагментов в строке текста. Алгоритм Бауэра и Мура. Использование при поиске вычисляемого адреса (хеш-кода).</p>
5	Задача сортировки	<p>Общая постановка задачи. Внутренняя и внешняя сортировка. Методы сортировки вставкой, выбором и перестановкой. Быстрая сортировка.</p>
6	Сложность алгоритмов	<p>Способы оценки алгоритмов. NP-полные задачи. Оценки вычислительных задач. Плохоформализуемые задачи. Алгоритмически неразрешимые задачи. Эвристические алгоритмы.</p>

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	<p>Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности</p> <p>Технология самостоятельной работы</p>	<p>ПК-1 - Способен проектировать, разрабатывать, интегрировать, проверять на работоспособность программное обеспечение (модули, компоненты, продукты) и осуществлять разработку технических документов, адресованных специалисту по информационным</p>	<p>П-1 - Создавать блок-схемы алгоритмов функционирования разрабатываемых программных продуктов в соответствии с требованиями технического задания</p> <p>П-6 - Осуществлять проектирование структур данных</p>

			технологиям и пользователям	
--	--	--	-----------------------------	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Алгоритмы и структуры данных

Электронные ресурсы (издания)

1. Комлева, Н. В.; Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных : учебное пособие.; Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, Москва; 2004; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93226> (Электронное издание)
2. Иванов, И. П.; Сборник задач по курсу «Алгоритмы и структуры данных»: методические указания : методическое пособие.; МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва; 2013; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258531> (Электронное издание)
3. Алексеев, В. Е.; Графы и алгоритмы: структуры данных. Модели вычислений : курс лекций.; Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», Москва; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428827> (Электронное издание)
4. Мейер, Б., Б.; Инструменты, алгоритмы и структуры данных; Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», Москва; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429033> (Электронное издание)
5. Дроздов, С. Н.; Структуры и алгоритмы обработки данных : учебное пособие.; Южный федеральный университет, Таганрог; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493032> (Электронное издание)
6. Царёв, Р. Ю.; Алгоритмы и структуры данных (CDIO) : учебник.; Сибирский федеральный университет (СФУ), Красноярск; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497016> (Электронное издание)
7. Хиценко, В. П.; Структуры данных и алгоритмы : учебное пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573790> (Электронное издание)
8. Комлева, , Н. В.; Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных : учебное пособие.; Евразийский открытый институт, Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, Москва; 2004; <http://www.iprbookshop.ru/10898.html> (Электронное издание)
9. Синюк, , В. Г.; Алгоритмы и структуры данных : лабораторный практикум. учебное пособие.; Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, Белгород; 2013; <http://www.iprbookshop.ru/28363.html> (Электронное издание)
10. Самуйлов, , С. В.; Алгоритмы и структуры обработки данных : учебное пособие.; Вузовское образование, Саратов; 2016; <http://www.iprbookshop.ru/47275.html> (Электронное издание)
11. Курапова, , Е. В.; Структуры и алгоритмы обработки данных : лабораторный практикум.; Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Новосибирск; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/55501.html> (Электронное издание)
12. , Волков, , М. М.; Практикум по дисциплине Структуры и алгоритмы обработки данных; Московский технический университет связи и информатики, Москва; 2016; <http://www.iprbookshop.ru/61551.html> (Электронное издание)
13. Медведев, , Д. М.; Структуры и алгоритмы обработки данных в системах автоматизации и

управления : учебное пособие.; Ай Пи Эр Медиа, Саратов; 2018; <http://www.iprbookshop.ru/71591.html> (Электронное издание)

14. Назаренко, , П. А.; Алгоритмы и структуры данных : учебное пособие.; Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/71819.html> (Электронное издание)

15. Вирт, , Ткачева, , Ф. В.; Алгоритмы и структуры данных; Профобразование, Саратов; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/88753.html> (Электронное издание)

16. Сундукова, , Т. О.; Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных : учебное пособие.; Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, Москва, Саратов; 2020; <http://www.iprbookshop.ru/89476.html> (Электронное издание)

17. Хиценко, , В. П.; Структуры данных и алгоритмы : учебное пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2016; <http://www.iprbookshop.ru/91540.html> (Электронное издание)

18. Чурина, , Т. Г.; Методы программирования: алгоритмы и структуры данных. Ч.3. Динамические структуры данных, алгоритмы на графах : учебное пособие.; Новосибирский государственный университет, Новосибирск; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/93563.html> (Электронное издание)

19. Мейер, , Б.; Инструменты, алгоритмы и структуры данных : учебное пособие.; Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, Москва; 2021; <http://www.iprbookshop.ru/102012.html> (Электронное издание)

20. Батищев, , Р. В.; Структуры и алгоритмы обработки данных. Часть 1 : учебное пособие.; Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, Липецк; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/55658.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Ахо, Альфред В., А. В., Минько, А. А., Ульман, Джеффри Д., Д. Д., Хопкрофт, Хопкрофт Д.; Структуры данных и алгоритмы; Вильямс, Москва; СПб.; Киев; 2000 (2 экз.)

2. Вирт, Вирт Н., Подшивалов, Д. Б.; Алгоритмы и структуры данных; Невский Диалект, Санкт-Петербург; 2001 (6 экз.)

3. Хусаинов, Б. С.; Структуры и алгоритмы обработки данных. Примеры на языке Си : учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлению 654600 - Информатика и вычисл. техника.; Финансы и статистика, Москва; 2004 (1 экз.)

4. Спиричева, Н. Р., Доросинский, Л. Г.; Структуры данных и основные алгоритмы : учеб. пособие. Ч. 2. ; [УГТУ-УПИ], Екатеринбург; 2005 (1 экз.)

5. Спиричева, Н. Р., Доросинский, Л. Г.; Структуры данных и основные алгоритмы : учеб. пособие. Ч. 1. ; [УГТУ-УПИ], Екатеринбург; 2005 (1 экз.)

6. Гагарина, Л. Г., Колдаев, В. Д.; Алгоритмы и структуры данных : учеб. пособие для студентов, обучающихся по специальностям: 080801 "Прикладная информатика в экономике", 230105 "Программное обеспечение вычисл. техники и автоматизир. систем".; Финансы и статистика : ИНФРА-М, Москва; 2009 (1 экз.)

7. Ахо, А. В., Альфред В., Минько, А. А.; Структуры данных и алгоритмы; Вильямс, Москва ; Санкт-Петербург ; Киев; 2003 (30 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1) Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел Информатика и информационные технологии - http://window.edu.ru/catalog/p_rubr=2.2.75.6

- 2) Зональная научная библиотека УрФУ <http://lib.urfu.ru>
- 3) Научная электронная библиотека Elibrary.ru <https://www.elibrary.ru/>
- 4) Электронная библиотечная сеть "Лань" <http://e.lanbook.com/>
- 5) Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ <http://study.urfu.ru/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- 1) Государственная публичная научно-техническая библиотека <http://www.gpntb.ru>
- 2) Список библиотек, доступных в Интернет и входящих в проект «Либнет» <http://www.valley.ru/nicr/listrum.htm>
- 3) Российская национальная библиотека <http://www.rsl.ru>
- 4) Свободная энциклопедия Википедия <https://ru.wikipedia.org/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Алгоритмы и структуры данных

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc

		<p>соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
3	Самостоятельная работа студентов	<p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>