

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Рябчин Владимир Васильевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 09.07.2024 13:04:42  
Уникальный программный ключ:  
937d0b737ee35db03895d495a275a8aac5224805

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЯДЕРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИФИ»  
**Технологический институт –**  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего  
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**(ТИ НИЯУ МИФИ)**

## КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ

ОДОБРЕНО  
Ученым советом ТИ НИЯУ МИФИ  
Протокол № 4 от 08.07.2024 г.

### АДАптированная рабочая программа учебной дисциплины

(для лиц с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья с общим  
заболеванием)

#### Структуры и алгоритмы обработки данных

(наименование дисциплины)

Направление 09.03.01 Информатика и вычислительная техника  
подготовки \_\_\_\_\_  
Профиль подготовки Программирование, информационные системы и  
телекоммуникации  
Квалификация (степень) выпускника бакалавр  
Форма обучения очная

Семестр	1	Итого
Трудоемкость, кред.	4	4
Общий объем курса, час.	144	144
Лекции, час.	16	16
Практич. занятия, час.	16	16
Лаборат. работы, час.	16	16
В форме практической подготовки, час.	32	32
СРС, час.	60	60
КСР, час.	-	-
Форма контроля – экзамен	36	36

г. Лесной – 2024 г.

## АННОТАЦИЯ

Адаптированная рабочая программа учебной дисциплины для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья с общим заболеванием учитывает особенности их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимость создания специальных условий их обучения.

Дисциплина «Структуры и алгоритмы обработки данных» позволяет студентам получить представление об основных тенденциях в создании структур данных, методах оптимального использования памяти и времени для обработки структур данных и управления процессами обработки данных, без знания которых невозможна дальнейшая профессиональная подготовка. При освоении данного курса у студентов формируются навыки использования различных (динамических и статистических) структур данных в соответствии с запросами алгоритмов, а также основных алгоритмов решения классических задач информатики, опыт работы с алгоритмическими языками программирования.

### 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины «Структуры и алгоритмы обработки данных» является изучение применяемых в программировании (и информатике) структур данных, их спецификации и реализации, а также алгоритмов обработки данных и анализ этих алгоритмов, взаимосвязь алгоритмов и структур.

### 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Учебная дисциплина «Структуры и алгоритмы обработки данных» изучается студентами второго курса, входит в общепрофессиональный модуль учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профиля подготовки бакалавров «Программирование, информационные системы и телекоммуникации». Индекс учебной дисциплины: К.М.04.11. Дисциплина основывается на компетенциях, сформированных при изучении дисциплин «Информатика» и «Введение в программирование».

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Структуры и алгоритмы обработки данных» направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-3, УКЦ-2.

Код компетенции	Наименование компетенции
ОПК-3	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
УКЦ-2	Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач
ПК-6.1	Способен проводить анализ требований к программному обеспечению,

	формализуя и алгоритмизируя поставленные задачи и осуществлять коммуникацию с заинтересованными сторонами
--	---

Индикаторами достижения компетенций являются:

<b>Код компетенции</b>	<b>Код индикатора</b>	<b>Индикатор</b>
ОПК-3	З-ОПК-3	Знать: принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
	У-ОПК-3	Уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
	В-ОПК-3	Владеть: навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности
УКЦ-2	З-УКЦ-2	Знать: методики сбора и обработки информации с использованием цифровых средств, а также актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности, принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности
	У-УКЦ-2	Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; с использованием цифровых средств, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, и решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности
	В-УКЦ-2	Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации с использованием цифровых средств для решения поставленных задач, навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с использованием цифровых средств и с учетом требований информационной безопасности
ПК-6.1	З-ПК-6.1	Знать: методологии разработки программного обеспечения, методы и приемы формализации задач, принципы построения архитектуры программного

Код компетенции	Код индикатора	Индикатор
		обеспечения, технологии подготовки и проведения презентаций
	У-ПК-6.1	Уметь: применять современные средства разработки программных приложений, использовать различные нотации при проектировании информационных систем
	В-ПК-6.1	Владеть: навыками проектирования и администрирования информационных систем, приемами и методами ведения переговоров с заказчиками информационных систем

#### 4. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Код	Направление/цели	Создание условий, обеспечивающих:	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
В18	Профессиональное воспитание	формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий

Воспитательная работа с инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется инклюзивно, с предоставлением возможности участия во всех университетских мероприятиях, направленных на развитие нравственно-эстетического и патриотического воспитания. Организация воспитательной работы со студентами-инвалидами формируется на основе психолого-педагогической поддержки.

Основные задачи психолого-педагогической поддержки:

- формирование у обучающихся с ограниченными возможностями здоровья навыков эффективного обучения;
- развитие мотивации самообразования и личностного самосовершенствования у студентов с ОВЗ;
- психологическая подготовка студента-инвалида к осуществлению профессии и связанным с ней взаимодействиям;
- совершенствование у учащегося с ограниченными возможностями профессионально-значимых личностных свойств.

#### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет: зачетных единиц – 4, по плану – 144 часа, контактных – 48 часов, занятия в интерактивной форме – 8 часов, самостоятельная работа – 60 час.

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Виды учебной деятельности, трудоемкость в академических часах				Обязат. текущий контроль успеваемости (форма, неделя)	Аттестация раздела (форма, неделя)	Максимальный балл за раздел
			Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа			
1	Раздел 1. Введение. Линейные структуры данных. Алгоритмы поиска и сортировки, рекурсивная обработка данных.	1-8	8	8	8	15	ЛР1–ЛР4 (5–8 нед.), Т(8 нед.)	КИ1(8 нед.)	30
2	Раздел 2. Динамические структуры. Алгоритмы на графах. Хеширование.	9-16	8	8	8	72	ЛР5–ЛР8 (9–16 нед.)	КИ2(16 нед.)	30
	Экзамен								40
	<b>ИТОГО</b>		<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>60</b>			<b>100</b>

## НАИМЕНОВАНИЕ ТЕМ И ИХ СОДЕРЖАНИЕ

### Введение

Предмет дисциплины и ее задачи. Связь с другими дисциплинами учебного плана направления и специальности.

### Линейные структуры данных

Структуры данных и алгоритмы. Стек, очередь и дек как линейные списки (последовательности) с ограниченными наборами операций (доступа). Стек, очередь и дек как абстрактные типы данных: функциональные спецификации и аксиомы. Представление и реализация (непрерывная, ссылочная в связанной памяти и на базе вектора). Примеры алгоритмов, использующих стек, очередь, дек.

### Быстрый поиск

Линейный (последовательный) и бинарный поиск. Поиск в таблице. Поиск строки в таблице. Простой поиск. Задача поиска подстроки. Алгоритм Кнута, Морриса и Пратта. Алгоритм Бойера и Мура. Бинарные деревья поиска. Случайные бинарные деревья поиска. Подсчет числа структурно различных бинарных деревьев с заданным числом узлов.

Среднее время поиска в случайных деревьях. Рандомизированные бинарные деревья поиска (Treaps).

Оптимальные бинарные деревья поиска. Алгоритм построения оптимального дерева. Хорошие бинарные деревья поиска. Сбалансированные по высоте бинарные деревья (АВЛ-деревья). Включение в АВЛ-дерево. Исключение из АВЛ-дерева. Оценка сложности в худшем случае: деревья Фибоначчи.

Реализация упорядоченных линейных списков на базе АВЛ-деревьев или рандомизированных деревьев. Операции поиска, вставки и удаления элементов; операции сцепления и расщепления списков. 2–3-деревья. Б-деревья. Метод поиска с использованием функции расстановки (хеширование).

Разрешение коллизий: метод внутренних и внешних цепочек, метод открытой адресации. Коэффициент загрузки, оценки сложности. Выбор функции расстановки.

### **Исчерпывающий поиск**

Поиск с возвратом. Общий алгоритм. Пример: задача о ферзях. Усовершенствования. Оценка сложности выполнения: метод Монте-Карло. Другие способы программирования поиска с возвратом: рекурсия и использование макросредств.

Метод ветвей и границ. Общая схема. Задача коммивояжера: решение методом ветвей и границ. Эвристические методы: ближайшего соседа, ближайшего города. Оценки приближения.

Динамическое программирование. Пример (кратчайший путь в слоистой сети) и общая идея. Задача определения порядка умножения цепочки матриц.

### **Сортировка**

Задача сортировки (внешней и внутренней). Простая сортировка вставками. Сортировка двойными вставками. Простая сортировка выбором. Пузырьковая сортировка. Шейкер-сортировка. Сортировка Шелла. Быстрая сортировка Хоара. Процедура разделения. Рекурсивный и не рекурсивный алгоритмы быстрой сортировки. Анализ сложности. Оптимизация программы (неполная сортировка).

Пирамидальная сортировка (HeapSorting): турнирная сортировка, построение пирамиды и полное упорядочение. Анализ сложности алгоритма.

Распределяющая (поразрядная) сортировка. Сравнение алгоритмов и программ внутренней сортировки. Нижняя граница сложности задачи сортировки. Оптимальная сортировка.

Внешняя сортировка. Простое слияние (Straight Merge). Естественное слияние. Задача поиска медианы: алгоритм Хоара, линейный алгоритм. Анализ сложности.

### **Рекурсивная обработка иерархических списков**

Рекурсивное определение и функциональная спецификация линейных списков. Рекурсивное определение и функциональная спецификация иерархических (нелинейных) списков и S-выражений. Базовые функции (индикаторы, селекторы, конструкторы). Точечная форма записи S-выражений. Записи с вариантами в языках высокого уровня. Представление S-выражений и реализация базовых функций на языках высокого уровня.

Элементы функционального программирования и рекурсивная обработка S-выражений на языках высокого уровня.

### **Деревья и леса**

Определение дерева, леса, бинарного дерева. Графическое и текстовое (скобочное) представление леса. Спецификация дерева, леса, бинарного дерева: базовые функции и аксиомы. Естественное соответствие бинарного дерева и леса. Обходы бинарных деревьев: рекурсивные и не рекурсивные алгоритмы. Обходы дерева или леса. Представления и реализации бинарных деревьев: ссылочная реализация в связанной памяти, ссылочная реализация ограниченного бинарного дерева на базе вектора.

Прошитые бинарные деревья: представление, обход, включение. Пример использования бинарных деревьев в задаче упаковки сообщений: префиксные коды и бинарные деревья, метод кодирования Фано-Шеннона, критерий оптимальности кода, алгоритм кодирования (сжатия) информации по Хаффмену (построение дерева, кодирование и декодирование), доказательство оптимальности кода Хаффмена, неравенство Крафта, теорема кодирования в отсутствие шума (энтропийная оценка средней длины кода).

Динамическое кодирование по Хаффмену.

## Алгоритмы на графах

Графы: определения и примеры. Упорядоченный граф. Представления графов: матрица инцидентности, матрица смежности, список пар, структура смежности (списки инцидентности). Преобразования представлений.

Остовные деревья графа. Минимальное остовное дерево. Теорема "о минимальном ребре". Жадный алгоритм (Краскал). Алгоритм "ближайшего соседа" (Прим, Дейкстра).

Поиск в графе: алгоритм пометок. Поиск в ширину. Поиск в глубину.

Связные компоненты. Алгоритм сложности  $O(\log n)$  построения минимального остова. Построение и свойства остовных деревьев при поиске в глубину и в ширину. Поиск в глубину и топологическая сортировка.

Нахождение компонент двусвязности: точки сочленения графа и их свойства в глубинном остовном дереве. Алгоритм нахождения компонент двусвязности.

Сильная связность. Поиск в глубину в орграфе. Алгоритм нахождения сильно связанных компонент.

Клики. Алгоритм порождения клик графа.

Кратчайшие пути в графе. Кратчайшие пути от фиксированной вершины.

Случай неотрицательных весов: алгоритм Дейкстры. Алгоритм Форда-Беллмана. Кратчайшие пути в бесконтурном графе. Кратчайшие пути между всеми парами вершин. Матрица смежности, матрица достижимости и транзитивное замыкание отношения, алгоритм Уоршалла. Алгоритм Флойда-Уоршалла вычисления расстояний между всеми парами вершин, одновременное построение путей.

### NP-полные и труднорешаемые задачи

Массовая и индивидуальная задачи. Сложность алгоритма и кодирование входных и выходных данных. Полиномиальные алгоритмы и класс P. Недетерминированные алгоритмы и класс NP.

Различные формы постановки задач комбинаторной оптимизации: оптимизационная, вычислительная, форма распознавания. Примеры.

Полиномиальная преобразуемость задач. NP-трудные и NP-полные задачи. Задача о выполнимости булева выражения, представленного в конъюнктивной нормальной форме. Доказательство NP-полноты задачи о выполнимости.

Преобразуемость задачи о выполнимости в задачу о 3-выполнимости. Полиномиальность задачи о 2-выполнимости.

Задача о клике графа. Преобразуемость задачи о 3-выполнимости в задачу о клике. Задача о многопроцессорном расписании (МПР). Преобразуемость задачи о клике в задачу о МПР. Задача о 0-1-рюкзаке и криптография. Практическое решение NP-полных задач.

Наименование практических занятий	Количество часов	
	Аудиторных	Самостоятельная работа студента
Стек, очередь и дек как линейные списки (последовательности) с ограниченными наборами операций (доступа).	2	6
Элементы функционального программирования и рекурсивная обработка S-выражений на языках высокого уровня.	2	9
Прошитые бинарные деревья	4	12

Поиск с возвратением	-	16
Поиск и другие операции над таблицами	-	16
Массовая и индивидуальная задачи. Сложность алгоритма и кодирование входных и выходных данных. Полиномиальные алгоритмы и класс P. Недетерминированные алгоритмы и класс NP	6	28
<b>Итого</b>	<b>16</b>	<b>87</b>

### **Темы лабораторных занятий:**

- Л.Р1: Линейные структуры данных  
Л.Р2: Алгоритмы поиска  
Л.Р3: Алгоритмы сортировки  
Л.Р4: Рекурсивные алгоритмы  
Л.Р5: Алгоритмы на графах  
Л.Р6: Алгоритмы хеширования  
Л.Р 7,8: NP-полные и труднорешаемые задачи.

### **Организация самостоятельной работы студентов**

Цель самостоятельной работы: закрепление знаний, полученных на аудиторных занятиях. На самостоятельную работу по каждой теме выносятся следующие задания:

Задание 1. Проработать лекционный материал.

Задание 2. Предварительно ознакомиться с лабораторной работой, изучить индивидуальное задание.

## **6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.

Учитываются индивидуальные психофизические особенности обучающихся при организации учебного процесса и контроле знаний:

- операциональные характеристики деятельности (темп, продуктивность, работоспособность, истощаемость, объем предполагаемых заданий);
- использовать дозирование нагрузок с учетом индивидуальных особенностей;
- использовать чередование видов деятельности; короткие четко сформулированные задания; текстовую информацию, представленную в виде печатных таблиц на стендах или электронных носителях;
- при предъявлении нового и закреплении изученного материала использовать вариативное повторение, пошаговые инструкции. Оказывать дозированную помощь;
- использовать закреплению и многократное повторение материала с переносом на аналогичный материал, в продуктивных видах деятельности. Повторять действия для выработки умений и навыков;
- проявлять особый педагогический такт. Использовать индивидуальный подход при оценивании деятельности понятное обучающемуся;
- использовать замедленный темп обучения; упрощать структуру знаний, умений и навыков в соответствии с психофизическими возможностями обучающегося;
- максимально опираться на практическую деятельность и опыт обучающегося, на наиболее развитые его способности; осуществлять дифференцированное руководство учебной деятельностью обучающегося;



- подбор индивидуального темпа работы и нагрузки обучающегося; давать предельно развернутые инструкции, увеличить количество практических проб.

Тьютор организует процесс индивидуального обучения инвалида; организует персональное сопровождение в образовательном пространстве. Совместно с обучающимся-инвалидом распределяет и оценивает имеющиеся ресурсы всех видов для реализации поставленных целей. Тьютор также выполняет посреднические функции между студентом-инвалидом и преподавателями с целью организации консультаций или дополнительной помощи преподавателей в освоении учебных дисциплин.

Работа педагога-психолога с инвалидами в образовательных организациях заключается в создании благоприятного психологического климата, формировании условий, стимулирующих личностный и профессиональный рост, обеспечении психологической защищенности студентов-инвалидов, поддержке и укреплении их психического здоровья.

#### **Комплексное сопровождение образовательного процесса:**

- контроль обучения инвалидов и лиц с ОВЗ в соответствии с календарным учебным графиком;
- контроль за посещаемостью занятий такими лицами;
- оказание помощи в организации самостоятельной работы в случае заболевания инвалидов и лиц с ОВЗ;
- организацию индивидуальных консультаций при длительном отсутствии студентов инвалидов и лиц с ОВЗ;
- контроль аттестаций, сдачи зачетов, экзаменов, ликвидации академических задолженностей студентов-инвалидов и лиц с ОВЗ;
- коррекция взаимодействия преподаватель – студент-инвалид в учебном процессе;
- консультирование преподавателей и сотрудников по психофизическим особенностям студентов-инвалидов, коррекция ситуаций затруднения при общении со студентами инвалидами и лицами с ОВЗ преподавателей.

## **7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО, ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Оценочными средства к проведению входной аттестации является опрос. Для контроля используется теоретические вопросы по основным понятиям изученных ранее дисциплин. Время проведения – 10 минут в начале первого занятия.

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

Оценка за каждый раздел дисциплины выставляется по итогам проведения текущего контроля.

Раздел	Форма текущего контроля	Максимальный балл	Максимальный балл за раздел
Раздел 1. Введение. Линейные структуры данных. Алгоритмы поиска и сортировки, рекурсивная обработка данных.			30
Линейные структуры данных	ЛР1	5	
Алгоритмы поиска	ЛР2	5	
Алгоритмы сортировки	ЛР3	5	
Рекурсивные алгоритмы	ЛР4	5	

Раздел	Форма текущего контроля	Максимальный балл	Максимальный балл за раздел
	Т	10	
Аттестация раздела	КИ1		
Раздел 2. Динамические структуры. Алгоритмы на графах. Хеширование.			30
Алгоритмы на графах	ЛР5	5	
Алгоритмы хеширования	ЛР6	5	
NP-полные и труднорешаемые задачи	ЛР7, ЛР8	20	
Аттестация раздела	КИ2		
Итого	КИ		60

### Шкала оценки за промежуточную аттестацию (экзамен)

Критерий оценивания	Шкала оценивания
Студент полностью раскрыл содержание теоретических вопросов, самостоятельно, без наводящих вопросов, решил предложенную задачу, объяснил и мотивировал решение задачи, смог разъяснить особенности применения теоретических знаний на практике, что может выражаться в уверенных ответах на дополнительные вопросы преподавателя.	31-40
Студент раскрыл содержание теоретических вопросов, продемонстрировал знания основных понятий и определений, знание специфических для рассматриваемого раздела терминов и их понимание, что может выражаться в уверенном ответе на вопросы преподавателя, но не смог сразу разъяснить особенности применения теоретических знаний на практике.	25-30
Студент раскрыл содержание вопросов с большими затруднениями, требовалась помощь преподавателями в форме наводящих вопросов, напоминания алгоритмов решения задачи, студент затруднялся в объяснении решения задачи	24
Студент не смог раскрыть содержание теоретических вопросов, продемонстрировать знания в решении задачи, даже если преподаватель пытался помочь в форме наводящих вопросов и напоминания алгоритмов решения задачи	0-23
Итого максимум:	40
Итого минимум:	24

### Шкала итоговой оценки за семестр

Итоговая оценка представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля и выставляется в соответствии с Положением о кредитно-модульной системе в соответствии со следующей шкалой:

Оценка по 4-балльной шкале	Сумма баллов	Оценка ECTS
5 – «отлично»	90-100	A
4 – «хорошо»	85-89	B
	75-84	C
	70-74	D

Оценка по 4-балльной шкале	Сумма баллов	Оценка ECTS
3 – «удовлетворительно»	65-69	
	60-64	E
2 – «неудовлетворительно»	Ниже 60	F

Расшифровка уровня знаний, соответствующего полученным баллам, дается в таблице, указанной ниже.

Сумма баллов	Оценка ECTS	Уровень приобретенных знаний по дисциплине
90-100	A	«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.
85-89	B	«Очень хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.
75-84	C	«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
65-74	D	«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.
60-64	E	«Посредственно» - теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.
Ниже 60	F	«Неудовлетворительно» - очень слабые знания, недостаточные для понимания курса, имеется большое количество основных ошибок и недочетов.

Студент считается аттестованным по разделу, если он набрал не менее 60% от максимального балла, предусмотренного рабочей программой.

Контрольные мероприятия, за которые студент получил 0 баллов (неявка в установленный срок), подлежат обязательной пересдаче. Сроки пересдач контрольных мероприятий в течение семестра определяет кафедра.

Студенты могут набрать дополнительные баллы за участие в значимых мероприятиях, имеющих отношение к изучению дисциплины (участие в научно-практических конференциях, публикации с тематикой по профилю дисциплины, участие в олимпиадах). В конце семестра проводится экзамен.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература:**

1. Синюк В.Г. Алгоритмы и структуры данных: лабораторный практикум. Учебное пособие / Синюк В.Г., Рязанов Ю.Д. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. — 204 с. — ISBN 978-5-361-00194-1. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/28363.html> (дата обращения: 28.03.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Сундукова, Т. О. Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных: учебное пособие / Т. О. Сундукова, Г. В. Ванькина. — 3-е изд. — Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 804 с. — ISBN 978-5-4497-0388-0. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/89476.html> (дата обращения: 28.03.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

### **Дополнительная литература:**

1. Мейер, Б. Почувствуй класс. Учимся программировать хорошо с объектами и контрактами: учебник / Б. Мейер; под редакцией В. А. Биллига. — 3-е изд. — Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 775 с. — ISBN 978-5-4497-0687-4. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/97574.html> (дата обращения: 28.03.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Кирнос В.Н. Информатика 2. Основы алгоритмизации и программирования на языке C++: учебно-методическое пособие / Кирнос В.Н. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2013. — 160 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/14011.html> (дата обращения: 28.03.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Практикум на ЭВМ. Часть 1: учебное пособие /. — Москва: Евразийский открытый институт, 2012. — 263 с. — ISBN 978-5-374-00600-1. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/14644.html> (дата обращения: 28.03.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

### **Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

Lazarus 1.4.0;

Сайт Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных. Режим доступа <http://www.intuit.ru/studies/courses/648/504/info>.

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы:

проектор Nec + экран (настенный), компьютер: процессор IntelPentium 4; оперативная память 4GBDDR3; монитор ЖК Benq 19,5”, клавиатура, мышь, Adobe Reader

Каждый студент имеет свой логин и пароль для входа в Электронную информационно-образовательную среду ТИ НИЯУ МИФИ (<http://stud.mephi3.ru/>).

Каждый студент имеет доступ к электронно-библиотечной системе IPR SMART.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

**Авторы:** доцент кафедры «Информационных технологий и прикладной математики», к.п.н. О.Э. Наймушина.