

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Рябчин Владимир Васильевич
Должность: Директор
Дата подписания: 22.02.2022 09:10:10
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 № 5 от 31.08.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Структуры и алгоритмы обработки данных на ЭВМ

(наименование дисциплины (модуля))

Направление	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
подготовки	
Профиль подготовки	Системы автоматизированного проектирования в машиностроении
Квалификация (степень) выпускника	бакалавр
Форма обучения	очная

Семестр	3	Итого
Трудоемкость, кред.	3	3
Общий объем курса, час.	108	108
Лекции, час.	16	16
Практич. занятия, час.	16	16
Лаборат. работы, час.	16	16
В форме практической подготовки, час.	-	-
СРС, час.	60	60
КСР, час.	-	-
Форма контроля – экзамен	-	-

г. Лесной – 2021 г.

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Структуры и алгоритмы обработки данных на ЭВМ» 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 в ЭВМ» 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 на ЭВМ» изучается студентами второго курса, входит в теоретический раздел общепрофессионального модуля части формируемой участниками образовательных отношений учебной программы по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профиля подготовки бакалавров «Системы автоматизированного проектирования в машиностроении». Индекс учебной дисциплины: КМ.03.05.

Дисциплина основывается на знании дисциплины «Информатика», «Введение в программирование». Входные компетенции учебной дисциплины: УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-8, ОПК-9, УКЦ-1, УКЦ-2, УКЦ-3.

Изучение дисциплины необходимо для изучения дисциплины «Программирование», «Объектно-ориентированное программирование», выполнения и защиты квалификационной работы, а также при практической работе выпускников по специальности.

3. КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Структуры и алгоритмы обработки данных на ЭВМ» направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-1, ОПК-3, ОПК-8, УКЦ-1.

Код компетенции	Наименование компетенции
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
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
ОПК-8	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения
УКЦ-1	Способен в цифровой среде использовать различные цифровые

	средства, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей
--	---

Индикаторами достижения компетенций являются:

Код компетенции	Код индикатора	Индикатор
ОПК-1	З-ОПК-1	Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования
	У-ОПК-1	Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования
	В-ОПК-1	Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
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
ОПК-8	З-ОПК-8	Знать: алгоритмические языки программирования, операционные системы и оболочки, современные среды разработки программного обеспечения
	У-ОПК-8	Уметь: составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды на языке программирования, тестировать работоспособность программы, интегрировать программные модули
	В-ОПК-8	Владеть: языком программирования; навыками отладки и тестирования работоспособности программы
УКЦ-1	З-УКЦ-1	Знать: современные информационные технологии и цифровые средства коммуникации, в том числе отечественного производства, а также основные приемы и нормы социального взаимодействия и технологии межличностной и групповой коммуникации с использованием дистанционных технологий
	У-УКЦ-1	Уметь: выбирать современные информационные технологии и цифровые средства коммуникации, в том числе отечественного производства, а также устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе и применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды с использованием дистанционных технологий

Код компетенции	Код индикатора	Индикатор
	В-УКЦ-1	Владеть: навыками применения современных информационных технологий и цифровых средств коммуникации, в том числе отечественного производства, а также методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде с использованием дистанционных технологий

4. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Код	Направление/цели	Создание условий, обеспечивающих:	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
В14	Профессиональное и трудовое воспитание	формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду	Использование воспитательного потенциала дисциплины для: <ul style="list-style-type: none"> - формирования позитивного отношения к профессии экономиста, понимания ее социальной значимости и роли в обществе, стремления следовать нормам профессиональной этики посредством контекстного обучения, решения практико-ориентированных ситуационных задач. - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, способности критически, самостоятельно мыслить, понимать значимость профессии - формирования навыков командной работы, в том числе реализации различных проектных ролей (лидер, исполнитель, аналитик и пр.) посредством выполнения совместных проектов.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет: зачетных единиц – 3, по плану – 108 часов, контактных – 48 часа, занятия в интерактивной форме – 8 часов, самостоятельная работа – 60 часов.

№ 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 работы	Самостоятельная работа			
1 семестр									
1	Раздел 1. Введение. Линейные структуры данных. Алгоритмы поиска и сортировки, рекурсивная обработка данных.	1-8	8	8	8	30	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	30	ЛР5–ЛР8 (9–16 нед.)	КИ2(16 нед.)	30
	Зачет с оценкой								40
	ИТОГО		16	16	16	60			100

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 связных 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	14
Элементы функционального программирования и рекурсивная обработка S-выражений на языках высокого уровня.	2	16
Прошитые бинарные деревья	4	8
Поиск с возвратением	-	6
Поиск и другие операции над таблицами	-	6
Массовая и индивидуальная задачи. Сложность алгоритма и кодирование входных и выходных данных. Полиномиальные алгоритмы и класс P. Недетерминированные алгоритмы и класс NP	8	10
	18	60

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

При проведении занятий и организации самостоятельной работы студентов используются:

1. Традиционные технологии обучения, предполагающие передачу информации в готовом виде, формирование учебных умений по образцу: лекция-изложение, лекция-объяснение, лабораторные работы.

Использование традиционных технологий обеспечивает ориентирование студента в потоке информации, связанной с различными подходами к вопросам, рассматриваемым в пределах дисциплины; самоопределение в выборе оптимального пути и способов личностно-профессионального развития; систематизацию знаний, полученных студентами в процессе аудиторной и самостоятельной работы. Практические занятия обеспечивают развитие и закрепление умений и навыков.

2. Интерактивные технологии обучения, предполагающие организацию обучения как продуктивной творческой деятельности в режиме взаимодействия студентов друг с другом и с преподавателем.

Согласно учебному плану, количество аудиторных часов по дисциплине – 60, из них проводимых в интерактивной форме – 8.

ИНТЕРАКТИВНЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ НА АУДИТОРНЫХ ЗАНЯТИЯХ

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (тема)	Вид занятий (лекция, семинар, практическое занятие, лабораторная работа)	Интерактивные формы обучения	Количество часов
1	Раздел 1. Динамические структуры. Алгоритмы на	Лабораторные работы	Работа в малых группах	4

	графах. Хеширование.			
2	Раздел 2. Динамические структуры. Алгоритмы на графах. Хеширование.	Лабораторные работы	Работа в малых группах	4

Использование интерактивных образовательных технологий способствует повышению интереса и мотивации учащихся, активизации мыслительной деятельности и творческого потенциала студентов, делает более эффективным усвоение материала, позволяет индивидуализировать обучение и ввести экстренную коррекцию знаний.

Активные и интерактивные технологии обеспечивают высокий уровень усвоения студентами знаний, успешное овладение умениями и навыками, формируют познавательную потребность и необходимость дальнейшего самообразования, позволяют активизировать исследовательскую деятельность, обеспечивают эффективный контроль усвоения знаний.

Самостоятельная работа студентов (60 час.) подразумевает под собой проработку лекционного материала с использованием рекомендуемой литературы для подготовки к тестам, а также к выполнению лабораторных заданий, интерактивным мероприятиям, проводимым в рамках данного курса.

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

Оценочными средствами 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.

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	
	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	23-0
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
3 – «удовлетворительно»	65-69	E
	60-64	
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

Сумма баллов	Оценка ECTS	Уровень приобретенных знаний по дисциплине
		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 [Электронный ресурс]: лабораторный практикум. Учебное пособие/ Синюк В.Г., Рязанов Ю.Д.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2017.— 204 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28363>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Сундукова Т.О. Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных [Электронный ресурс]/ Сундукова Т.О., Ваныкина Г.В.— Электрон. текстовые данные.— М.:

Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 475 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16736>.— ЭБС «IPRbooks»

Дополнительная литература:

1. Бертран Мейер Почувствуй класс [Электронный ресурс]: учимся программировать хорошо с объектами и контрактами/ Бертран Мейер— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2017.— 775 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22435>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Кирнос В.Н. Информатика 2. Основы алгоритмизации и программирования на языке C++ [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Кирнос В.Н.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Эль Контент, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2017.— 160 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14011>.— ЭБС «IPRbooks»

3. Практикум на ЭВМ. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Евразийский открытый институт, 2017.— 263 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14644>.— ЭБС «IPRbooks»

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 IPRbooks.

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

Автор: доцент кафедры «Информационных технологий и прикладной математики», к.п.н. О.Э. Наймушина, старший преподаватель кафедры «Высшей математики» Н.В. Чупракова.