

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Димитровградский инженерно-технологический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ДИТИ НИЯУ МИФИ)

УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель руководителя

_____ Т.И. Романовская

« ____ » _____ 2023г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Структуры и алгоритмы обработки данных

Направление подготовки	<i>09.03.02 Информационные системы и технологии</i>
Квалификация выпускника	<i>бакалавр</i>
Профиль	<i>Математическое, программное и аппаратное обеспечение информационных систем</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Выпускающая кафедра	<i>информационных технологий</i>
Кафедра-разработчик рабочей программы	<i>информационные технологии</i>

Семестр	Трудоемкость час. (ЗЕТ)	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	кон-троль	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз., час./зачет)
3	72(2)	17	17	17		21	экзамен
4	144(4)	16	16	16	36	60	экзамен
Итого	216(6)	33	33	33	36	81	

Димитровград
2023г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	3
2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО.....	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	9
6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО И ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ И ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ (АННОТАЦИЯ).....	9
7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
9 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ.....	10

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины:

- повышение качества образования за счет расширения требований, предъявляемых к содержанию образовательных программ, результатам обучения, кадровому и материально-техническому обеспечению учебного процесса;
- изучение ключевых алгоритмов, которыми должен владеть каждый программист;
- исследование оценок эффективности;
- проведение сравнительного анализа алгоритмов.

Задачи:

- адаптация современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов;
- изучение структур данных и алгоритмов их обработки;
- знакомство с фундаментальными принципами построения эффективных и надежных программ.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Структуры и алгоритмы обработки данных» относится к базовой части блока обще-профессионального модуля учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знание методов построения и использования сложных структур данных, нетрадиционных представлений данных.
- умение при решении конкретной задачи грамотно формулировать задачу программирования.
- владение навыками использования сложных нетрадиционных структур данных для решения задач программирования.

Таблица 2.1 - Перечень предшествующих и последующих дисциплин, формирующих общекультурные и профессиональные компетенции

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Общепрофессиональные компетенции			
ОПК-3	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Физика; Информатика; Дискретная математика; Математическое программное обеспечение	Сети и телекоммуникации; Защита информации; Исследование операций; Технология разработки программного обеспечения; Мультимедийные технологии; Методы оптимизации; Дискретные структуры; Компьютерное моделирование; Имитационное моделирование; Технологии программирования в сетях
Общие компетенции			
ДК-10	использовать электронные тематические ресурсы для углубления знаний	Организация ЭВМ; Функциональное и логическое программирование;	Операционные системы; Сети и телекоммуникации; Web-технологии; Web-программирование на

	по изучаемой дисциплине		ASP.NET; Дискретные структуры; Теория языков программирования и методы трансляции
Профессиональные компетенции			
ПК-3	способность разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования;	Программирование	Теория языков программирования и методы трансляции

3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов компетенций в соответствии с ОС НИЯУ МИФИ и ОП ВО по данному направлению подготовки (специальности).

Таблица 3.1 - Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения ОП (компетенции), достижение которых обеспечивает дисциплина		Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ДК-10	использовать электронные тематические ресурсы для углубления знаний по изучаемой дисциплине	Знать: различные аспекты обработки этих структур данных Уметь: применять методы построения новых типов при проектировании информационных моделей Владеть: навыками тестирования и верификации реализованной программы
ОПК-3	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Знать: способы представления стеков, очередей, деревьев в памяти ЭВМ Уметь: выбирать оптимальную для данной информационной модели структуру данных Владеть: навыками использования классических алгоритмов и методов программирования
ПК-3	способность разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования	Знать: различные методы разработки алгоритмов Уметь: выбрать оптимальный подход для решения задачи Владеть: навыками использования систематического и научного подхода к построению программ со сложными данными

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 9 зачетных единицы (ЗЕТ), 324 академических часа.

Таблица 4.1

Объем дисциплины по видам учебных занятий

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. часов)	Семестр	
		3	4
Общая трудоемкость дисциплины	216	108	108
Контактная работа с преподавателем:	105	54	51
занятия лекционного типа	35	18	17
в том числе: семинары			
лабораторные работы	35	18	17
практические занятия			
Самостоятельная работа обучающихся:	48	18	30
Контроль	48	18	30
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	экзамен	экзамен	экзамен

Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины

Таблица 4.2

№ модуля образовательной программы	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, акад. часы				Формируемые компетенции
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
1	1	Алгоритмы поиска. Хеширование.	4	4	4	2	ДК-10; ОПК-3; ПК-3
	2	Основные абстрактные типы данных: списки, стеки, очереди	3	3	3	4	ДК-10; ОПК-3; ПК-3
	3	Деревья	10	10	10	4	ДК-10; ОПК-3; ПК-3
	4	Алгоритмы на графах	6	6	6	2	ДК-10; ОПК-3; ПК-3
	5	Алгоритмы сортировки	6	6	6	4	ДК-10; ОПК-3; ПК-3
	6	Недетерминированные алгоритмы	6	6	6	2	ДК-10; ОПК-3; ПК-3
ИТОГО:			35	35	35	48	

4.2 Содержание дисциплины

Удельный вес проводимых в активных и интерактивных формах проведения аудиторных занятий по дисциплине составляет 11.7 %.

Лекционный курс

Таблица 4.3

№ лекции	Номер раздела	Тема лекции и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, акад. часов	
			всего	в том числе с использованием интерактивных образовательных технологий
1	1	Последовательный поиск, двоичный поиск: анализ наихудшего и среднего случая. Понятие функции расстановки, понятие конфликта (коллизии), методы разрешения конфликтов. Анализ качества хэш-функций.	4	0
2	2	Данные с динамической структурой. Динамические переменные. Косвенная адресация	2	0
3	2	Стек. Очередь. Список. Определения. Реализация. Основные операции. Примеры	1	0
4	3	Двоичные деревья поиска: понятие, реализация на основе массива, цепочное представление, поиск, добавление и удаление элемента, способы обхода, построение, основные операции с деревом: рекурсивный и не рекурсивный варианты. Дерево-формула, способы записи выражений.	3	0
5	3	Идеально сбалансированные деревья. Алгоритмы поиска с использованием АВЛ - деревьев: определение АВЛ - дерева, включение в сбалансированное дерево, удаление элемента из сбалансированного дерева, обоснование выбора структуры данных для организации поиска.	3	0
6	3	Сильно ветвящиеся деревья (определение, обоснование использования, алгоритмы включения и	4	0

		удаления, организация поиска): В-деревья, В+ - деревья, Trie – деревья.		
7	4	Основные понятия теории графов, структуры данных для представления графов, поиск в глубину и в ширину. Алгоритмы поиска минимального остовного дерева: Прима, Краскала. Поиск кратчайшего пути: алгоритм Дейкстры. Алгоритм определения компонентов двусвязности. Алгоритм минимальной раскраски вершин графа	6	0
8	5	Методы сортировок, их классификация. Внутренние сортировки. Сортировки с помощью прямого включения, с двоичным включением, простым выбором, простым обменом (метод пузырька и шейкер-сортировка). Внешние сортировки. Сортировки слиянием: простым и естественным	6	0
9	6	NP-сложные и трудно решаемые задачи. Типичные NP- задачи: раскраска графа, раскладка по ящикам, упаковка рюкзака, задача о сумме элементов подмножества	6	0
Итого:			35	0

Практические занятия

Таблица 4.4

№ занятия	Номер раздела	Наименование практического занятия и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, акад. часов	
			всего	в том числе с использованием интерактивных образовательных технологий
1	1	Алгоритмы поиска	4	2
2	2	Реализация стека, очереди и списков	3	2
3	3	Построение бинарных деревьев. Способы обхода. Построение идеально-сбалансированных деревьев. AVL-деревья. В-деревья	10	1
4	4	Поиск кратчайшего пути. Реализация алгоритмов	6	1

		Прима и Краскала.		
5	5	Реализация методов внешних и внутренних сортировок	6	1
6	6	Рассмотрение NP-задач	6	
Итого:			35	6

Лабораторные работы

Таблица 4.5

№ занятия	Номер раздела	Наименование практического занятия и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, акад. часов	
			всего	в том числе с использованием интерактивных образовательных технологий
1	1	Задача на тему «Хеширование»	4	0
2	2	Задача на тему «Стеки» или «Очереди»	2	0
3	3	Задача на тему «Бинарные деревья, упорядоченные бинарные деревья» или на тему «Деревотормула».	10	0
4	4	Задача на тему «Внутренние сортировки»	6	0
5	5-6	Решение NP-сложной задачи с применением алгоритма с возвратом.	12	0
Итого:			35	0

Самостоятельная работа студента

Таблица 4.6

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид самостоятельной работы студента (СРС) и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
1	1.1	Подготовка к практической работе №1	2
	1.2	Подготовка к лабораторной работе №1	3
2	2.1	Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе)	3
	2.2	Подготовка к практической работе №2	3
	2.3	Подготовка к лабораторной работе №2	2
3	3.1	Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе)	3
	3.2	Подготовка к практической работе №3	3
	3.3	Подготовка к лабораторной работе №3	2
4	4.1	Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе)	3
	4.2	Подготовка к практической работе №4	3
5	5.1	Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе)	3
	5.2	Подготовка к практической работе №5	3

	5.3	Подготовка к лабораторной работе №4	5
6	6.1	Подготовка к практической работе №6	5
	6.3	Подготовка к лабораторной работе №5	5
ИТОГО:			48

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

1. Информационные технологии;
2. Работа в команде;
3. Междисциплинарное обучение.

6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО И ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ И ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ (АННОТАЦИЯ)

Текущий контроль

В качестве текущего контроля используются лабораторные работы

Промежуточный контроль

В качестве промежуточного контроля используется тестирование

Итоговый контроль

Итоговый контроль проходит в форме письменного экзамена

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Таблица 7.1 - Обеспечение дисциплины основной и дополнительной литературой по дисциплине

№ п/п	Автор	Название	Место издания	Наименование издательства	Год издания	Количество экземпляров
Основная литература						
1	Долгов А.И.	Алгоритмизация прикладных задач [Электронный ресурс]	Москва	ФЛИНТА	2011	[Электронный ресурс] http://e.lanbook.com
2	Окулов С.М	Алгоритмы обработки строк [Электронный ресурс]	Москва	Лаборатория знаний	2015	[Электронный ресурс] http://e.lanbook.com
3	Поляков В.И.	Основы теории алгоритмов [Электронный ресурс]	Санкт-Петербург	НИУ ИТМО	2012	[Электронный ресурс] http://e.lanbook.com
Дополнительная литература						

1	А. А. Кубенский	Структуры и алгоритмы обработки данных: объектно-ориентированный подход и реализация на С++ [Электронный ресурс]	Санкт-Петербург	БХВ-Петербург	2007	[Электронный ресурс] http://www.books.ru
2	Хусаинов Б.С.	Структуры и алгоритмы обработки данных: Примеры на языке Си [Электронный ресурс]	Москва	Финансы и статистика	2004	[Электронный ресурс] http://www.books.ru/

7.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Образовательные порталы:

1. Российский образовательный портал: <http://www.school.edu.ru/>
2. Сервер Центра информатизации Министерства общего и профессионального образования Информика: <http://www.informika.ru/>
3. Национальный открытый университет Интуит: www.intuit.ru/department/algorithms/mathformlang/

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия:

- комплект электронных презентаций/слайдов,
- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук),

2. Лабораторные работы:

- лаборатория 41, оснащенная проектор, компьютеры, ПО общего назначения, спец. ПО,
- лаборатория 42, оснащенная, компьютеры, ПО общего назначения, спец. ПО.

9 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Максимальное количество баллов за работу в течение 3 семестра: 60 баллов.

Итоговый контроль: 40 баллов

Семестр 3

Всего часов: 108

в том числе:

- 1 лекции - 18 часов;
- 2 лабораторные работы - 18 часов;
- 3 семинарские / практические занятия - 18 часов;
- 4 подготовка к лекциям - 4 часов;
- 5 подготовка к семинарским / практическим занятиям - 6 часов;
- 6 подготовка к лабораторным работам - 8 часа;
- 7 подготовка к экзамену - 36 часов;
- 8 творческая самостоятельная работа (за исключением пп. 4 – 7) - 0 часа

Структура текущего и промежуточного контроля.

Информация о КТ	Текущий контроль (<=25) (ТК)						Промежуточный контроль		Форма ИК
	1	3	6	9	12	15	ПК1	ПК2	
Форма контроля	ЛБ/ПР	ЛБ/ПР	ЛБ/ПР	ПР	ЛБ/ПР	ЛБ/ПР	КР	КР	
Неделя сдачи	3	6	9	12	15	17	8	14	
Макс. балл	4.0	4.0	4.0	3.0	5.0	6.0	15	15	60

Структура баллов, начисляемых студентам по результатам текущего контроля
(промежуточного контроля)

№ п/п	Наименование видов учебной работы и состояния учебной дисциплины студентов	Начисляемое количество баллов (долей баллов)	Максимальное количество баллов по данному виду учебной работы
1	Посещение лекций	0.5 балла за лекцию	4
2	Выполнение заданий на практических занятиях	3 практических работы по 2.0 балла	6
3	Выполнение заданий на практических занятиях	1 практической работы по 3.0 балла	3
4	Выполнение заданий на практических занятиях	2 практической работы по 2.0 балла	4
5	Выполнение заданий на лабораторных занятиях	3 л работы по 2.0 балла	6
6	Выполнение заданий на лабораторных занятиях	1 лабораторная работа по 3.0 балла	3
7	Выполнение заданий на лабораторных занятиях	1 лабораторная работа по 4.0 балла	4
Максимальная сумма баллов по результатам текущего контроля			30

Максимальное количество баллов за работу в течение семестра: 60 баллов.

Итоговый контроль: 40 баллов

Семестр 4

Всего часов: 108

в том числе:

- 1 лекции - 18 часов;
- 2 лабораторные работы - 18 часов;
- 3 семинарские / практические занятия - 18 часов;
- 4 подготовка к лекциям - 4 часов;
- 5 подготовка к семинарским / практическим занятиям - 6 часов;
- 6 подготовка к лабораторным работам - 8 часа;
- 7 подготовка к экзамену - 36 часов;
- 8 творческая самостоятельная работа (за исключением пп. 4 – 7) - 0 часа

Структура текущего и промежуточного контроля.

Информация о КТ	Текущий контроль (<=25) (ТК)						Промежуточный контроль		Форма ИК
	1	3	6	9	12	15	ПК1	ПК2	
Форма контроля	ЛБ/ПР	ЛБ/ПР	ЛБ/ПР	ПР	ЛБ/ПР	ЛБ/ПР	КР	КР	
Неделя сдачи	3	6	9	12	15	17	8	14	
Макс. балл	4.0	4.0	4.0	3.0	5.0	6.0	15	15	60

Структура баллов, начисляемых студентам по результатам текущего контроля (промежуточного контроля)

№ п/п	Наименование видов учебной работы и состояния учебной дисциплины студентов	Начисляемое количество баллов (долей баллов)	Максимальное количество баллов по данному виду учебной работы
1	Посещение лекций	0.5 балла за лекцию	4
2	Выполнение заданий на практических занятиях	3 практических работы по 2.0 балла	6
3	Выполнение заданий на практических занятиях	1 практической работы по 3.0 балла	3
4	Выполнение заданий на практических занятиях	2 практической работы по 2.0 балла	4
5	Выполнение заданий на лабораторных занятиях	3 л работы по 2.0 балла	6
6	Выполнение заданий на лабораторных занятиях	1 лабораторная работа по 3.0 балла	3
7	Выполнение заданий на лабораторных занятиях	1 лабораторная работа по 4.0 балла	4
<i>Максимальная сумма баллов по результатам текущего контроля</i>			30

Аннотация рабочей программы

Дисциплина «Структуры и алгоритмы обработки данных» является частью общепрофессионального модуля дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника. Дисциплина реализуется на информационно-технологическом факультете ДИТИ НИЯУ МИФИ кафедрой (кафедрами) информационных технологий.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций (ПК-3) выпускника.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с пониманием алгоритмов обработки данных.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, мастер-классы, лабораторные работы, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме выполнения лабораторных и практических работ, промежуточный контроль в форме тестирования и итоговый контроль в форме письменного экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные 35 часов, лабораторные работы 35 часов, практические занятия 35 часов и 48 часов самостоятельной работы студента.

Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Структуры и алгоритмы обработки данных» самостоятельная работа студентов в основном организована посредством:

1. решения текущих домашних задач и упражнений и проработки теоретического и практического учебного материала;
2. самостоятельного изучения теоретического материала, рекомендованного для самостоятельного изучения – подготовки к выполнению контрольной работы;
3. самотестирования;
4. самоанализа итогов контрольной работы и решение задач и упражнений по тем вопросам, которые вызвали затруднения при решении;
5. подготовки к тестированию;
6. подготовки к зачетам и экзаменам и т.д.

Методические указания для студентов по освоению дисциплины

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 216 часов, из них 105 часов аудиторных занятий и 48 часов, отведенных на самостоятельную работу студента.

вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям: терминалы, не терминалы, конечные автоматы, автоматные грамматики, автоматы с магазинной памятью и др.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
Контрольная работа/индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.