

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Беспалов Владимир Александрович

Должность: Ректор МИЭТ Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

Дата подписания: 12.10.2023 16:02:05

«Национальный исследовательский университет

Уникальный программный ключ:

«Московский институт электронной техники»

ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d76c8f8bea882b8d602

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

А.Г. Балашов



«18» 05 2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Алгоритмы и структуры данных»

Направление подготовки - 02.03.01 «Математика и компьютерные науки»

Направленность (профиль) - «Компьютерная математика и математическое моделирование»

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательной программы:

ОПК	Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Индикаторы достижения компетенций
<b>ОПК-6.</b> Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	<b>ОПК-6.АиСД.</b> Способен разрабатывать и программно реализовывать алгоритмы над структурами данных для практического применения	<b>Знание</b> основных понятий алгоритмов и структур данных, классификации структур данных, базовых алгоритмов обработки структур данных <b>Умение</b> анализировать структуры данных, вычислять временную и емкостную сложность алгоритмов. <b>Имеет опыт</b> разработки и программной реализации алгоритмов над структурами данных для практического применения

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Для изучения дисциплины студент должен владеть знаниями и умениями в области линейной алгебры, дискретной математики, основами программирования.

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
2	3	4	144	32	16	16	80	ЗаО

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1. Методы сортировки	6	4	2	20	Контроль выполнения практического задания по теме модуля
					Контроль выполнения и защита лабораторных заданий
2. Методы поиска	4	2	2	20	Контроль выполнения практического задания по теме модуля
					Контроль выполнения и защита лабораторных заданий
3. Функция сложности алгоритмов	2	2	4	20	Контроль выполнения практико-ориентированного задания
					Контроль выполнения и защита лабораторных заданий
4. Алгоритмы на графах	18	6	6	10	Контроль выполнения практических заданий по теме модуля
					Контроль выполнения и защита лабораторных заданий
5. Машина Тьюринга	2	2	2	10	Контроль выполнения и защита лабораторных заданий
					Контроль выполнения практических заданий по теме модуля

#### 4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Линейные структуры: прямоугольные, строчные и списковые. Нелинейные структуры данных: древовидные, графовые и сплетения. Структуры хранения данных: вектор, список, сеть, массивы, строки, записи, множества.
	2	2	Основные определения теории графов, представление графов в ПЭВМ.
	3	2	Определение понятия алгоритма. Методы задания алгоритмов. Свойства алгоритмов. Методы реализации алгоритмов сортировки и слияния массивов. Методы сортировки: вставкой, слиянием, выбором, обменом, шейкерная, Шелла, Хоара, турнирная, пирамидальная.
2	4	2	Связь между понятием структуры данных и алгоритмом. Логическая и физическая организация структуры данных. Операции над логической и физической структурами. Классификация основных методов поиска. Последовательный и индексно-последовательный поиск. Бинарный поиск. Эффективность методов поиска.
	5	2	Поиск по дереву. Вставка в дерево бинарного поиска. Удаление из дерева бинарного поиска. Эффективность алгоритма поиска по бинарному дереву. Хеширование. Хеш-функция. Выбор хеш-функций. Коллизия. Разрешение коллизий методом открытой адресации и методом цепочек. Выбор хеш-функций.
3	6	2	Емкостная и временная сложность алгоритма. Классификация алгоритмов по сложности. Оценки теоретической и практической сложности алгоритма. Основные принципы, лежащие в основе создания эффективных алгоритмов.
4	7	2	Алгоритмы над рекурсивными структурами данных. Анализ и обработка арифметических выражений. Инфиксная, префиксная, постфиксная формы записи арифметических выражений. Алгоритмы преобразования.
	8	2	Алгоритмы на графах. Алгоритмы нахождения остовного дерева наименьшей стоимости (методы Прима и Краскала).
	9	2	Задача о потоках. Алгоритм Форда-Фолкерсона.
	10	2	Эвристические алгоритмы. Жадные алгоритмы. Свойства и эффективность эвристических алгоритмов. Построение дерева решений.
	11	2	Алгоритм нахождения кратчайшего пути методом динамического программирования.

	12	2	Алгоритм нахождения кратчайшего пути методом Дейкстры.
	13	2	Эвристический метод ветвей и границ. Полное и ограниченное дерево перебора. Оценочные функции.
	14	2	Ветвление дерева перебора. Отсечение вариантов. Примеры решения различных задач методом ветвей и границ.
	15	2	Задача коммивояжера. Алгоритм приведения матрицы стоимости. Вычисление штрафных функций. Выбор ребра ветвления. Вычисление нижних граничных оценок. Метод исключения циклов.
5	16	2	Структура машины Тьюринга. Функциональные таблицы и диаграммы. Примеры записи алгоритмов. Композиция и итерация машин Тьюринга. Примеры записи алгоритмов.

#### 4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
1	1	2	Методы сортировки
2	2	2	Методы поиска
3	3	2	Функция сложности алгоритмов
	4	2	Построение остовного дерева графа
4	5	2	Кратчайший путь на графе
	6	2	Метод ветвей и границ
	7	2	Метод ветвей и границ
5	8	2	Машина Тьюринга

#### 4.3. Лабораторные работы

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Наименование работы
1-2	1	4	Методы сортировки. Методы поиска
3	2	4	Функция сложности алгоритмов. Построение остовного дерева графа
4	3	6	Кратчайший путь на графе. Метод ветвей и границ
5	4	2	Метод ветвей и границ. Машина Тьюринга

#### 4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	10	Выполнение индивидуальных практических заданий по темам модуля «Методы сортировки».
	10	Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчетов по лабораторным работам
2	10	Выполнение индивидуальных практических заданий по темам модуля «Методы поиска».
	10	Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчетов по лабораторным работам
3	10	Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчетов по лабораторным работам
	10	Выполнение практико-ориентированного задания по темам модуля
4	5	Выполнение индивидуальных практических заданий по темам модуля
	5	Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчетов по лабораторным работам
5	5	Выполнение индивидуальных практических заданий по темам модуля
	5	Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчетов по лабораторным работам

#### 4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

### 5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (<http://orioks.miet.ru/>):

#### Общее

- ✓ Методические указания студентам по изучению дисциплины

#### Модуль 1,2,3,4,5

- ✓ Материалы для изучения теории (презентации лекций, учебно-методические пособия раздела б)
- ✓ Методические указания по выполнению лабораторных работ

### 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

#### Литература

1. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных. Новая версия для Оберона [Электронный

- ресурс]: учебное пособие. – Электрон. дан. – М. : ДМК Пресс, 2010. – 272 с. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=1261](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1261) (дата обращения 19.03.2023)
2. Круз Р.Л. Структуры данных и проектирование программ [Электронный ресурс] : Пер. с англ. : [Учеб. пособие] / Р.Л. Круз. - 3-е изд., электронное. – М. : Бином. Лаборатория знаний, 2017. – 768 с. (Программисту). - URL: <https://e.lanbook.com/book/94149> (дата обращения 19.03.2023)
  3. Колдаев В.Д. Основы алгоритмизации и программирования: учеб. пособие. Под ред. Гагариной Л.Г. – М.: ФОРУМ – ИНФРА -М, 2009, 2014. – 416 с.
  4. Колдаев В.Д. Структуры и алгоритмы обработки данных: учеб. пособие. – М.: РИОР: ИНФРА-М, 2016. – 296 с.
  5. Колдаев В.Д. Основы логического проектирования: учеб. пособие. – М.: ИД «ФОРУМ» – ИНФРА-М, 2011, 2015. – 448 с.
  6. Колдаев В.Д. Лабораторный практикум по курсу «Алгоритмы и структуры данных» [Текст]: учеб. пособие. Ч. 1 / В.Д. Колдаев; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет «МИЭТ». – М.: МИЭТ, 2019. - 116 с.
  7. Колдаев В.Д. Лабораторный практикум по курсу «Алгоритмы и структуры данных» [Текст] : учеб. пособие. Ч. 2 / В.Д. Колдаев; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет «МИЭТ». – М.: МИЭТ, 2019. - 72 с.

#### **Периодические издания**

1. ИНФОРМАТИКА И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ [Электронный ресурс]: Ежеквартальный журнал / Российская академия наук, Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук. - М. : ТОРУС ПРЕСС, 2007. - На сайте Общероссийского математического портала Math-Net.Ru представлены полные тексты (Пользовательское соглашение) статей журнала
2. ПРОГРАММНЫЕ СИСТЕМЫ: ТЕОРИЯ И ПРИЛОЖЕНИЯ [Электронный ресурс] : Электронный научный журнал. - На сайте Общероссийского математического портала Math-Net.Ru представлены полные тексты (Пользовательское соглашение) статей журнала с 2010 г.
3. ПРОГРАММИРОВАНИЕ / Ин-т системного программирования РАН. - М. : Наука, 1975 -. - Переводная версия PROGRAMMING AND COMPUTER SOFTWARE (составной журнал) <https://link.springer.com/journal/11086> (дата обращения: 19.03.2023).

#### **7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

1. Лань : Электронно-библиотечная система Издательства Лань. - СПб., 2011-. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 28.03.2023). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ
2. Стандарты ЕСПД: Профессиональная разработка технической документации URL: <https://www.swrit.ru/gost-esp.html> (дата обращения: 19.03.2023)
3. Единое окно доступа к информационным ресурсам URL. - <http://window.edu.ru/catalog/> (дата обращения: 19.03.2023).
4. eLIBRARY.RU : Научная электронная библиотека: сайт. - Москва, 2000 -. - URL:

<https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 28.03.2023). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации обучения используется смешанное обучение, сочетающее традиционные формы аудиторных занятий и взаимодействие в электронной образовательной среде.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС(<http://orioks.miet.ru>).

В ходе реализации обучения используется смешанное обучение, а также «Расширенная виртуальная модель», которая предполагает обязательное присутствие студентов на очных учебных занятиях с последующим самостоятельным выполнением индивидуального задания в мини-группах и индивидуально. Работа проводится по следующей схеме: аудиторная работа (обсуждение с отработкой типового задания с последующим обсуждением) - СРС (онлайновая работа с использованием онлайн-ресурсов, в т.ч. для организации обратной связи с обсуждением, консультированием, рецензированием с последующей доработкой и подведением итогов).

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: раздел ОРИОКС «Домашние задания», электронная почта, Zoom.

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются внутренние электронные ресурсы: шаблоны и примеры оформления выполненной работы, требования к выполнению и оформлению результата.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень программного обеспечения</b>
Учебная аудитория	Учебная доска Мультимедийное оборудование (компьютер с ПО и возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронно-образовательную среду МИЭТ; телевизоры; акустическое оборудование (микрофон, звуковые колонки))	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC, Python, MS Visual Studio
Учебная аудитория	Учебная доска	ПО не требуется
Компьютерный класс	Системный блок Intel Core i5, монитор TFT 21,5" АОС i2269Vw	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и



		выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC, Python, MS Visual Studio
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC, Python, MS Visual Studio

## **10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ**

ФОС по компетенции/подкомпетенции ОПК-6.АиСД. Способен разрабатывать и программно реализовывать алгоритмы над структурами данных при решении практических задач.

Фонды оценочных средств представлены отдельными документами и размещены в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://www.orioks.miet.ru/>).

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **11.1. Особенности организации процесса обучения**

В преподавании дисциплины сочетаются лекции, практические занятия в компьютерном классе и домашние задания, состоящие из теоретических задач и задач на программирование.

Лекционные занятия проводятся в традиционной форме с использованием мультимедийных презентаций. На каждой лекции студенты должны составить краткий конспект по демонстрационным материалам. При изучении теоретических материалов необходимо обратить внимание на основные моменты и замечания, внимательно разобрать приведенные примеры.

Перед выполнением лабораторных и практических работ необходимо изучить материалы лекций и рекомендуемую литературу по каждой теме. Лабораторные работы необходимо выполнять в компьютерном классе.

Предполагается последовательное выполнение лабораторных работ, поскольку каждое следующее задание основано на использовании навыков и знаний, полученных при выполнении предыдущих заданий.

### **11.2. Система контроля и оценивания**

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется балльная накопительная система.

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме до 80 баллов), активность в семестре (в сумме до 10 баллов) и сдача дифференцированного зачета (до 10 баллов). По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий приведены в ОРИОКС, <http://orioks.miet.ru/>.

Мониторинг успеваемости студентов проводится в течение семестра трижды: по итогам 1-8 учебных недель, 9 – 12 учебных недель, 13 – 18 учебных недель.


**РАЗРАБОТЧИК:**

Профессор СПИНТех, д.т.н., профессор В.Д. Колдаев

Доцент каф. ВМ-1, к.ф.-м.н.  / Малинаускас К.К. /

Рабочая программа дисциплины «Математические основы САПР» по направлению подготовки 02.03.01 «Математика и компьютерные науки», направленность (профиль) «Компьютерная математика и математическое моделирование», разработана на кафедре ВМ-1 и утверждена на заседании кафедры 25.04 2023 года, протокол № 11.

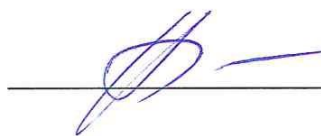
Заведующий кафедрой ВМ-1

 /А.А. Прокофьев/

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК

 / И.М. Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки

 / Т.П. Филиппова /