

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Радиофизический факультет

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ННГУ

протокол № 8 от 24.09.2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Алгоритмы и структуры данных в программировании

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направление подготовки / специальность

03.03.03 - Радиофизика

Направленность образовательной программы

Радиофизика и электроника

Форма обучения

очная

г. Нижний Новгород

2024 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.07 Алгоритмы и структуры данных в программировании относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
ПК-1: Способен осваивать принципы работы и методы эксплуатации современной и перспективной радиоэлектронной, оптической и акустической аппаратуры	ПК-1.1: Применяет теоретические основы создания и принципы функционирования радиоэлектронной, оптической и акустической аппаратуры ПК-1.2: Осваивает новые технологии радиоэлектронной, оптической и акустической аппаратуры, используя специальную, научную и учебную литературу	ПК-1.1: Уметь решать стандартные задачи по алгоритмам и структурам данных в программировании на основе информационной и библиографической культуры. ПК-1.2: Знать информационно-коммуникационные технологии для алгоритмов и структур данных в программировании.	Собеседование	Зачёт: Контрольные вопросы
ПК-2: Способен осваивать и применять современные и перспективные методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в области радиофизики	ПК-2.1: Анализирует современное состояние исследований в области физики и радиофизики, современные подходы к описанию и моделированию различных физических явлений и оценке полученных результатов ПК-2.2: Выбирает и применяет аналитические, аналитико-численные, экспериментальные методы исследования в соответствии с типом поставленной задачи ПК-2.3: Анализирует полученные данные, формулирует выводы и рекомендации в ходе планирования, подготовки,	ПК-2.1: Уметь применять алгоритмы и структуры данных в радиофизических измерениях. ПК-2.2: Знать алгоритмы и структуры данных, применяемые в радиофизических измерениях. ПК-2.3: Знать алгоритмы и структуры данных, применяемые в радиофизических измерениях.	Собеседование	Зачёт: Контрольные вопросы

	проведения НИР в области радиофизики			
--	---	--	--	--

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	2
Часов по учебному плану	72
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	0
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	32
- КСР	1
самостоятельная работа	39
Промежуточная аттестация	0 Зачёт

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы	Всего	
	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0
Тема 1. Информационные структуры (способы представления данных)	12		6	6	6
Тема 2. Случайные числа	12		6	6	6
Тема 3. Арифметика	15		6	6	9
Тема 4. Сортировка	15		6	6	9
Тема 5. Поиск	17		8	8	9
Аттестация	0				
КСР	1				1
Итого	72	0	32	33	39

Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1. Информационные структуры (способы представления данных)

1.1. Линейные списки

- 1.1.1. Стеки, очереди и деки
- 1.1.2. Последовательное распределение
- 1.1.3. Связанное распределение
- 1.1.4. Динамическое распределение памяти
- 1.1.5. Разновидности связанного распределения
- 1.2. Деревья
 - 1.2.1. Определения
 - 1.2.2. Бинарные деревья
 - 1.2.3. Длина пути

Тема 2. Случайные числа

- 2.1. Выработка равномерно распределенных случайных чисел
 - 2.1.1. Линейный конгруэнтный метод
 - 2.1.2. Другие методы
- 2.2. Статистические тесты
 - 2.2.1. Универсальные тесты для анализа случайных последовательностей
 - 2.2.2. Эмпирические тесты
- 2.3. Другие виды случайных величин
 - 2.3.1. Числовые распределения
 - 2.3.2. Случайная выборка и перемешивание
- 2.4. Выводы

Тема 3. Арифметика

- 3.1. Арифметика многократной точности
- 3.2. Арифметика рациональных чисел
 - 3.2.1. Вычисление простых чисел
 - 3.2.2. Разложение на простые множители
 - 3.2.3. Наибольший общий делитель
- 3.3. Вычисление степеней
- 3.4. Преобразование из одной системы счисления в другую

Тема 4. Сортировка

- 4.1. Внутренняя сортировка. Сортировка подсчетом.
 - 4.1.1. Сортировка вставками
 - 4.1.2. Обменная сортировка
 - 4.1.3. Сортировка посредством выбора
 - 4.1.4. Сортировка слиянием
 - 4.1.5. Распределяющая сортировка
- 4.2. Внешняя сортировка
- 4.3. Выводы

Тема 5. Поиск

- 5.1. Последовательный поиск
- 5.2. Поиск посредством сравнения ключей
 - 5.2.1. Поиск в упорядоченной таблице
 - 5.2.2. Поиск по бинарному дереву
 - 5.2.3. Сбалансированные деревья

5.2.4. Сильно ветвящиеся деревья

5.3. Хеширование

Практические занятия /лабораторные работы организуются, в том числе, в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

На проведение практических занятий / лабораторных работ в форме практической подготовки отводится: очная форма обучения - 4 ч.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Самостоятельная работа проводится обучающимися по вопросам промежуточной аттестации с помощью учебной литературы.

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Собеседование) для оценки сформированности компетенции ПК-1:

Совпадают с контрольными вопросами промежуточной аттестации

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Собеседование) для оценки сформированности компетенции ПК-2:

Совпадают с контрольными вопросами промежуточной аттестации

Критерии оценивания (оценочное средство - Собеседование)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Минимально допустимый уровень знаний и выше. Допущенные ошибки не являлись грубыми. Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи, возможны негрубые ошибки. Выполнены все задания. Имеется минимальный и выше набор навыков для решения стандартных задач, допускаются некоторые недочеты
не зачтено	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки. При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения и базовые навыки

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы

		знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-1

- 1). Построение и разновидности линейных списков.
- 2). Определение и построение линейных списков с ограниченным доступом: стеки, очереди и деки.
- 3). Сущность и особенности последовательного распределения.
- 4). Сущность и особенности связанного распределения.
- 5). Использование динамического распределения памяти.
- 6). Разновидности связанного распределения
- 7). Определение и основные свойства деревьев.
- 8). Определение и основные свойства бинарных деревьев.
- 9). Понятие длины пути, взвешенной длины пути.
- 10). Построение деревьев Хафмена.
- 11). Выработка равномерно распределенных случайных чисел.
- 12). Сущность линейного конгруэнтного метода.
- 13). Статистические тесты для анализа случайных последовательностей

14). Универсальные тесты для анализа случайных последовательностей

5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-2

15). Эмпирические тесты для анализа случайных последовательностей

16). Выработка случайных величин, отличных от равномерно распределенных.

17). Алгоритмы получения числовых распределений.

18). Алгоритмы получения случайной выборки и перемешивания.

19). Алгоритмы арифметики многократной точности.

20). Алгоритмы арифметики рациональных чисел.

21). Вычисление простых чисел.

22). Разложение на простые множители.

23). Алгоритмы получения наибольшего общего делителя.

24). Алгоритмы вычисления степеней.

25). Алгоритмы преобразования из одной системы счисления в другую.

26). Внутренняя сортировка. Сортировка подсчетом.

27). Сортировка вставками.

28). Обменная сортировка.

29). Сортировка посредством выбора.

30). Сортировка слиянием.

31). Распределяющая сортировка.

32). Внешняя сортировка.

33). Последовательный поиск.

34). Поиск в упорядоченной таблице.

35). Поиск по бинарному дереву.

36). Сбалансированные деревья.

37). Сильно ветвящиеся деревья.

38). Хеширование.

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Минимально допустимый уровень знаний и выше. Допущенные ошибки не являлись грубыми. Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи, возможны негрубые ошибки. Выполнены все задания. Имеется минимальный и выше набор навыков для решения стандартных задач, допускаются некоторые недочеты
не зачтено	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки. При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения и базовые навыки

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Вирт Никлаус. Алгоритмы и структуры данных / пер. с англ. Д. Б. Подшивалова. - М. : Мир, 1989. - 360 с. : ил. - ISBN 5-03-001045-9 : 1.30., 2 экз.
2. Вирт Никлаус. Алгоритмы + структуры данных - программы / пер. с англ. Л. Ю. Иоффе ; под ред. Д. Б. Подшивалова. - М. : Мир, 1985. - 406 с. : ил. - (Математическое обеспечение ЭВМ). - 1.70., 1 экз.
3. Вирт Никлаус. Алгоритмы и структуры данных : новая версия для Оберона / пер. с англ. под ред. Ткачева Ф. В. - М. : ДМК Пресс, 2014. - 272 с. : ил. - (Классика программирования). - ISBN 978-5-97060-011-5 (рус.) : 200.00., 1 экз.
4. Давыдов Владимир Григорьевич. Программирование и основы алгоритмизации : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Управление и информатика в технических системах". - Изд. 2-е, стер. - М. : Высшая школа, 2005. - 447 с. : ил. - ISBN 5-06-004432-7 : 255.20., 28 экз.
5. Ромакин Михаил Иванович. Элементы линейной алгебры и линейного программирования : [учеб. пособие для инженер.-экон. специальностей вузов]. - М. : Высшая школа, 1963. - 278 с. : с граф. - 0.44., 2 экз.

Дополнительная литература:

1. Аляев Юрий Александрович. Практикум по алгоритмизации и программированию на языке Паскаль : учеб. пособие для студентов вузов по дисциплинам "Алгоритмизация и языки программирования", "Основы программирования", "Информатика". - М. : Финансы и статистика, 2004. - 528 с. : ил. - ISBN 5-279-02771-5 : 213.40., 14 экз.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

-

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности 03.03.03 - Радиофизика.

Автор(ы): Савельев Дмитрий Валерьевич, кандидат физико-математических наук.

Заведующий кафедрой: Фитасов Евгений Сергеевич, доктор технических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 18 декабря 2023 г., протокол № 09/23.