

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 № 6 от 31.05.2023 г.

Рабочая программа дисциплины

Алгоритмы и структуры данных в программировании

Уровень высшего образования

Специалитет

Направление подготовки / специальность

11.05.02 - Специальные радиотехнические системы

Направленность образовательной программы

Радиотехнические системы и комплексы сбора и обработки информации

Форма обучения

очная

г. Нижний Новгород

2023 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.02 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 проводить сбор, анализ и систематизацию научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области радиоэлектроники	ПК-1.1: Анализирует достижения науки и техники в стране и за рубежом в области радиоэлектроники. ПК-1.2: Проводит сбор, анализ и систематизацию научно-технической информации. ПК-1.3: Проводит необходимые расчеты и технико-экономические обоснования принятых решений по разработке радиоэлектронных средств.	ПК-1.1: Умеет анализировать достижения науки и техники в стране и за рубежом в области радиоэлектроники ПК-1.2: Умеет проводить сбор, анализ и систематизацию научно-технической информации. ПК-1.3: Умеет проводить необходимые расчеты и технико-экономические обоснования принятых решений по разработке радиоэлектронных средств	Задания	Зачёт: Контрольные вопросы Задания
ПК-2: Способен проводить математическое и компьютерное моделирование, а также экспериментальные исследования объектов и процессов в целях анализа и оптимизации параметров радиоэлектронных средств и апробации	ПК-2.1: Понимает основы моделирования и компьютерного проектирования радиоэлектронных средств, стандартные пакеты прикладных программ, ориентированных на решение научных и проектных задач радиоэлектроники. ПК-2.2: Понимает математические модели процессов и явлений, лежащих в основе принципов	ПК-2.1: Умеет проводить моделирование и компьютерное проектирование радиоэлектронных средств в стандартных пакетах прикладных программ. ПК-2.2: Владеет навыком описания требуемой модели, применяя математический аппарат и понимая принципы работы радиоэлектронных средств	Задания	Зачёт: Контрольные вопросы Задания

перспективных технических решений	действия радиоэлектронных средств. ПК-2.3: Применяет компьютерные системы и пакеты прикладных программ для проектирования и моделирования радиоэлектронных средств. ПК-2.4: Проводит экспериментальные исследования в целях анализа и оптимизации параметров радиоэлектронных средств и апробации перспективных технических решений.	ПК-2.3: Владеет навыком описания требуемой модели, применяя математический аппарат и понимая принципы работы радиоэлектронных средств ПК-2.4: Умеет организовать и провести эксперимент, оптимизировать параметры по его итогу.		
-----------------------------------	--	--	--	--

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	3
Часов по учебному плану	108
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	32
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	32
- КСР	1
самостоятельная работа	43
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 и краткое содержание 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	
	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о
Тема 1. Информационные структуры (способы представления данных)	21	6	6	12	9
Тема 2. Случайные числа	20	6	6	12	8

Тема 3. Арифметика	20	6	6	12	8
Тема 4. Сортировка	20	6	6	12	8
Тема 5. Поиск	26	8	8	16	10
Аттестация	0				
КСР	1			1	
Итого	108	32	32	65	43

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 - 32 ч.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа проводится обучающимися с помощью учебной литературы и контролируется на зачёте.

Рекомендуемая литература:

- 1) Алгоритмы и структуры данных. Вирт Н., М.: ДМК Пресс, 2010, 272 с.
- 2) Методы программирования. Учебно-методический комплекс. Ковалевская Е. В., Комлева Н. В., М.: Евразийский открытый институт, 2011, 319 с.
- 3) Методы программирования. Мещеряков Р. В. ТУСУР (Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники), 2007, 237 с.
- 4) Вычислительные методы в технологиях программирования. Элементы теории и практикум. Чивилихин С. А. СПбНИУ ИТМО (Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики), 2008, 108 с.
- 5) Элементы линейной алгебры и линейного программирования. Часть 1. М.: Высшая школа, 1963, 278 с.
- 6) Программирование и основы алгоритмизации. Учебное пособие. Зольников В. К., Машевич П. Р., Анциферова В. И., Литвинов Н. Н. Изд.: Воронеж: Воронежская государственная лесотехническая академия, 2011, 341 р.

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 - Задания) для оценки сформированности компетенции ПК-1

Задание 1. Провести построение различных разновидностей линейных списков.

Задание 2. Привести определение и основные свойства деревьев.

Задание 3. Привести определение и основные свойства бинарных деревьев.

Задание 4. Изложить сущность и особенности последовательного распределения.

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

Задание 1. Изложить алгоритмы сортировки вставками.

Задание 2. Изложить алгоритмы обменной сортировки.

Задание 3. Изложить алгоритмы сортировки посредством выбора.

Задание 4. Изложить алгоритмы сортировки слиянием.

Критерии оценивания (оценочное средство - Задания)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	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	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»

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

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатор 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	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены

	обучающегося от ответа	ошибки	ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	задачи с отдельным и несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	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 некоторым и недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым и 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

5.3.1 Типовые задания, выносимые на промежуточную аттестацию:

Оценочное средство - Контрольные вопросы

Зачёт

Критерии оценивания (Контрольные вопросы - Зачёт)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	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	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»

Типовые задания (Контрольные вопросы - Зачёт) для оценки сформированности компетенции ПК-1 (Способен проводить сбор, анализ и систематизацию научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области радиоэлектроники)

- 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
- 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.

Типовые задания (Контрольные вопросы - Зачёт) для оценки сформированности компетенции ПК-2 (Способен проводить математическое и компьютерное моделирования, а также экспериментальные исследования объектов и процессов в целях анализа и оптимизации параметров радиоэлектронных средств и апробации перспективных технических решений)

- 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.

Оценочное средство - Задания

Зачёт

Критерии оценивания (Задания - Зачёт)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	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	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»

Типовые задания (Задания - Зачёт) для оценки сформированности компетенции ПК-1
(Способен проводить сбор, анализ и систематизацию научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области радиоэлектроники)

Задание 1. Изложить алгоритмы сортировки вставками.

Задание 2. Изложить алгоритмы обменной сортировки.

Задание 3. Изложить алгоритмы сортировки посредством выбора.

Задание 4. Изложить алгоритмы сортировки слиянием.

Задание 5. Изложить алгоритмы распределяющей сортировки.

Задание 6. Привести примеры алгоритмов арифметики многократной точности.

Задание 7. Привести примеры алгоритмов арифметики рациональных чисел.

Задание 8. Привести примеры алгоритмов вычисления степеней.

Задание 9. Привести примеры алгоритмов преобразования из одной системы счисления в другую.

Типовые задания (Задания - Зачёт) для оценки сформированности компетенции ПК-2
(Способен проводить математическое и компьютерное моделирование, а также экспериментальные исследования объектов и процессов в целях анализа и оптимизации параметров радиоэлектронных средств и апробации перспективных технических решений)

Задание 1. Провести построение различных разновидностей линейных списков.

Задание 2. Привести определение и основные свойства деревьев.

Задание 3. Привести определение и основные свойства бинарных деревьев.

Задание 4. Изложить сущность и особенности последовательного распределения.

Задание 5. Изложить сущность и особенности связанного распределения.

Задание 6. Определить понятие длины пути, взвешенной длины пути.

Задание 7. Провести построение дерева Хафмена.

Задание 8. Привести примеры алгоритмов выработки равномерно распределенных случайных чисел.

Задание 9. Изложить сущность линейного конгруэнтного метода.

Задание 10. Привести примеры универсальных тестов для анализа случайных последовательностей.

Задание 11. Привести примеры статистических тестов для анализа случайных последовательностей.

Задание 12. Привести примеры эмпирических тестов для анализа случайных последовательностей.

Задание 13. Изложить алгоритмы выработки случайных величин, отличных от равномерно распределенных.

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

Основная литература:

1. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных. Новая версия для Оберона + CD : учебник / Вирт Н. - Москва : ДМК-пресс, 2011. - 272 с. - ISBN 978-5-94074-734-5., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=838890&idb=0>.
2. Мещеряков Р. В. Методы программирования / Мещеряков Р. В. - Москва : ТУСУР, 2007. - 237 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции ТУСУР - Информатика., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=712248&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. 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.
2. Шифрин Б. М. Программирование и основы алгоритмизации : учебное пособие / Шифрин Б. М., Елисеев И. В. - Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2007. - 64 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции СПбГЛТУ - Информатика., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=714024&idb=0>.

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

не предусмотрены

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 специальности 11.05.02 - Специальные радиотехнические системы.

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

Рецензент(ы): Ключев Алексей Викторович, доктор физико-математических наук.

Заведующий кафедрой: Фитасов Евгений Сергеевич, доктор технических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 25 мая 2023 г., протокол № 04/23.