

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

(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДЕНО

решением ученого совета ННГУ

протокол от

«31» мая 2023 г. № 6

**Рабочая программа дисциплины**

Алгоритмы и структуры данных

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования

специалитет

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность

10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы

Системы подвижной цифровой защищенной связи

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Форма обучения

очная

(очная / очно-заочная / заочная)

Нижегород

2023 год

## 1. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Алгоритмы и структуры данных» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, основной образовательной программы по специальности 10.05.02 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем».

№ варианта	Место дисциплины в учебном плане образовательной программы	Стандартный текст для автоматического заполнения в конструкторе РПД
2	Блок 1. Дисциплины (модули) Часть, формируемая участниками образовательных отношений	Дисциплина Б1.В.ДВ.03.01 «Алгоритмы и структуры данных» относится к части ООП специальности 10.05.02 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем», формируемой участниками образовательных отношений.

## 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	
ПК-2. Способен анализировать угрозы информационной безопасности цифровых телекоммуникационных сетей, контролировать их работоспособность и оценивать эффективность	ПК-2.1. Знает: - методы создания моделей угроз информационной безопасности цифровых телекоммуникационных сетей - методики оценки уязвимостей цифровых телекоммуникационных сетей с точки зрения возможности НСД к ним	Знать: - алгоритмы и структуры данных, применяемые в информационных системах - информационно-коммуникационные технологии для алгоритмов и структур данных в программировании	Собеседование
	ПК-2.2. Умеет: - проводить проверку работоспособности и эффективности применяемых программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств защиты цифровых телекоммуникационных сетей - разрабатывать модели угроз, и	Уметь: - применять алгоритмы и структуры данных в информационных системах - решать стандартные задачи по алгоритмам и структурам данных в программировании	Собеседование

	систематизировать сведения об угрозах информационной безопасности		
--	---	--	--

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>2 ЗЕТ</b>	<b>___ ЗЕТ</b>	<b>___ ЗЕТ</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>72</b>		
<b>в том числе</b>			
<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b> - занятия лекционного типа - занятия семинарского типа ( практические занятия / лабораторные работы)	<b>32</b>		
<b>самостоятельная работа</b>	<b>39</b>		
<b>КСР</b>	<b>1</b>		
<b>Промежуточная аттестация – экзамен/зачет</b>	<b>зачет</b>		

#### 3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины, форма промежуточной аттестации по дисциплине	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	Занятия лабораторного типа	Всего	
Тема 1. Информационные структуры (способы представления данных)	12	6			6	6
Тема 2. Случайные	12	6			6	6

числа						
Тема 3. Арифметика	15	6			6	9
Тема 4. Сортировка	15	6			6	9
Тема 5. Поиск	17	8			8	9
Итого:	71	32			32	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

#### 4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает следующие виды:

- изучение дополнительных разделов дисциплины с использованием учебной литературы.

Текущий контроль усвоения материала проводится путем проведения опроса.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 5.2.

#### 5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю),

включающий:

##### 5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	Шкала оценивания сформированности компетенций						
	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, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных	При решении стандартных	Продемонстрированы	Продемонстрированы все	Продемонстрированы все	Продемонстрированы все	Продемонстрированы все

	х умений . Невозможно оценить наличие умений вследствие отказа обучающего от ответа	задач не продемонстр ированы основные умения.  Имели место грубые ошибки.	основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме.	основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	основные умения. Решены все основные задачи . Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	основные умения, реше ны все основные задачи с отдельными несуществен ным недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	основные умения, . Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие владения материалом. Невозможно оценить наличие навыков вследствие отказа обучающего от ответа	При решении стандартных задач не продемонстр ированы базовые навыки.  Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальны й  набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстр ированы базовые навыки  при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстри рованы базовые навыки  при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстр ированы навыки  при решении нестандартн ых задач без ошибок и недочетов.	Продемонстр ирован творческий подход к решению нестандартн ых задач

### Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка	Уровень подготовки
<b>зачтено</b>	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
	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	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»
<b>не зачтено</b>	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

## 5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения.

### 5.2.1 Контрольные вопросы

<i>Вопросы</i>	<i>Код формируемой компетенции</i>
1. Построение и разновидности линейных списков.	ПК-2
2. Сущность и особенности последовательного распределения.	ПК-2
3. Разновидности связанного распределения	ПК-2
4. Определение и основные свойства деревьев.	ПК-2
5. Понятие длины пути, взвешенной длины пути.	ПК-2
6. Построение деревьев Хафмена.	ПК-2
7. Выработка равномерно распределенных случайных чисел.	ПК-2
8. Сущность линейного конгруэнтного метода.	ПК-2
9. Статистические тесты для анализа случайных последовательностей	ПК-2
10. Выработка случайных величин, отличных от равномерно распределенных.	ПК-2
11. Алгоритмы получения числовых распределений.	ПК-2
12. Алгоритмы получения случайной выборки и перемешивания.	ПК-2
13. Алгоритмы арифметики многократной точности.	ПК-2
14. Вычисление простых чисел.	ПК-2
15. Алгоритмы получения наибольшего общего делителя.	ПК-2
16. Алгоритмы вычисления степеней.	ПК-2
17. Внутренняя сортировка. Сортировка подсчетом.	ПК-2
18. Сортировка вставками.	ПК-2
19. Последовательный поиск.	ПК-2
20. Поиск в упорядоченной таблице.	ПК-2
21. Сбалансированные деревья.	ПК-2
22. Сильно ветвящиеся деревья.	ПК-2

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных / пер. с англ. Д. Б. Подшивалова. – М.: Мир, 1989. – 360 с.
2. Вирт Н. Алгоритмы + структуры данных = программы / пер. с англ. Л.Ю. Иоффе; под ред. Д.Б. Подшивалова. – М.: Мир, 1985. – 406 с.
3. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных : новая версия для Оберона / пер. с англ. под ред. Ф.В. Ткачева – М.: ДМК Пресс, 2014. – 272 с.
4. Давыдов В.Г. Программирование и основы алгоритмизации : учеб. пособие для студентов вузов. – М.: Высшая школа, 2005. – 447 с.
5. Ромакин М.И. Элементы линейной алгебры и линейного программирования. – М.: Высшая школа, 1963. – 278 с.

б) дополнительная литература:

1. Аляев Ю.А. Практикум по алгоритмизации и программированию на языке Паскаль : учеб. пособие для студентов вузов. – М. : Финансы и статистика, 2004. – 528 с.

### **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и 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 10.05.02 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем».

Автор (ы) \_\_\_\_\_ Д.В. Савельев

Заведующий кафедрой радиотехники \_\_\_\_\_ Е.С. Фитасов

Программа одобрена на заседании методической комиссии радиофизического факультета от «25» мая 2023 года, протокол № 04/23.