

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Владимирский государственный университет**  
**имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**  
**(ВлГУ)**

Институт Информационных Технологий и Радиоэлектроники



УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

Галкин А.А.

2021г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРОГРАММИРОВАНИЕ**

(наименование дисциплины)

**направление подготовки / специальность**

**10.05.04 «Информационно-аналитические системы безопасности»**

(код и наименование направления подготовки (специальности))

**направленность (профиль) подготовки**

**Автоматизация информационно-аналитической деятельности**

(направленность (профиль) подготовки))

г. Владимир

2021

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины *Программирование* является обеспечение подготовки студентов в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебного плана по специальности 10.05.04 «Информационно-аналитические системы безопасности», ознакомление студентов с основными методами и технологиями, применяемыми при разработке сложного программного обеспечения. При этом особое внимание уделено проектированию программного обеспечения с использованием структурного подхода. Задачей изучения дисциплины является получение практических навыков:

- применяемых в программировании структур данных, их спецификаций и реализаций в различных классах задач;
- алгоритмов обработки данных, анализа этих алгоритмов;
- прикладного применения алгоритмов, взаимосвязью алгоритмов и структур;
- различных форм организации данных в программах и методах их обработки.
- дать студенту систематизированные знания об основных технологиях, применяемых при разработке современных программных средств, и используемой терминологии, ознакомить студентов с концепциями и методами современных технологий программирования;
- сформировать теоретические знания, связанные с проектированием, спецификацией, разработкой, тестированием и отладкой сложных программных систем, а также документированием приложений;
- привить практические навыки в области технологии программирования (кодирование, отладка и тестирование), ориентированной на разработку и реализацию информационных систем и приложений.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина *Программирование* относится к обязательной части Блока Б1 (код Б1.О.23). В учебном плане предусмотрены виды учебной деятельности, обеспечивающие синтез теоретических лекций, лабораторных работ и самостоятельной работы студентов.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
<b>ОПК-7</b> Способен создавать программы на языках высокого уровня, применять методы и инструментальные средства программирования для решения профессиональных задач, осуществлять выбор обоснованный выбор инструментария программирования	ОПК-7.1.1	Знать принципы структурного и модульного программирования	Тестовые вопросы, КР
	ОПК-7.1.2	Знать принципы разработки сложных программных систем, в том числе правила разработки интерфейса	
	ОПК-7.1.3	Знать принципы тестирования программных систем	
	ОПК-7.1.4	Знать основные понятия объектно-ориентированного программирования	
	ОПК-7.2.1	Уметь использовать методы абстрагирования и управления современных языков программирования для описания и решения конкретных прикладных задач	

	ОПК-7.2.2	Уметь строить формальную модель системы (подсистемы) по ее описанию в терминах предметной области	
	ОПК-7.2.3	Уметь разработать структуры информационных объектов, функционирующих в программной системе, и соответствующие им структуры данных (в том числе абстрактные)	
	ОПК-7.2.4	Уметь разработать модульную структуру программной системы, обеспечивающие ее функциональную наполненность, и дружественный интерфейс пользователя	
	ОПК-7.2.5	Уметь выполнить тестирование и отладку программной системы с целью устранения синтаксических и семантических ошибок с целью повышения надежности программного обеспечения	
	ОПК-7.3.1	Владеть методами программирования, разработки эффективных программных средств решения прикладных задач	

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 17 зачетных единиц, 612 часов

##### Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Основные понятия и определения. Понятие типа данного. Классификация данных. Структуры данных. Классификация структур данных.	1	1-2	4		4		13	
2	Абстрактные типы. Абстрактный тип данных: спецификация, представление, реализация.	1	3-4	4		4		13	
3	Работа с динамической памятью. Понятие кучи. Переменная типа указатель. Основные процедуры и функции для работы с динамической памятью.	1	5-6	4		4		13	Рейтинг-контроль №1
4	Линейные и нелинейные динамические структуры. Рекурсивное описание данных.	1	7-8	4		4		13	

	Способы представления динамических структур.								
5	Линейные списковые структуры. Односвязные линейные списки	1	9-10	4		4		13	
6	Обработка прямоугольных таблиц. Индексирование. Хеширование. Индексируемый массив. Массив – индекс. Плотная, разреженная, селективная индексация. Бинарный поиск. Использование бинарного поиска в индексах.	1	11-12	4		4		13	Рейтинг-контроль №2
7	Хеширование. Хэш-функция. Возникновение коллизий.	1	13-14	4		4		13	
8	Нелинейные структуры. Иерархические списки. Деревья, леса, бинарные деревья	1	15-16	4		4		13	
9	Обходы деревьев задачи поиска данных, кодовые деревья, оптимальные префиксные коды; исчерпывающий поиск: перебор с возвратом.	1	17-18	4		4		13	Рейтинг-контроль №3
<b>Всего за 1 семестр:</b>			<b>216</b>	<b>36</b>		<b>36</b>		<b>117</b>	<b>Экзамен (27)</b>
1	Двоичные деревья. Представление нелинейных структур и в виде массивов. Двоичные деревья поиска. Создание двоичных деревьев.	2	1-2	4		4		16	
2	Сбалансированные деревья. AVL - дерево. Алгоритм балансировки дерева. В – деревья.	2	3-4	4		4		16	
3	Анализ эффективности алгоритмов поиска и сортировки с помощью деревьев. Оптимальные префиксные коды; исчерпывающий поиск: перебор с возвратом, метод ветвей и границ, динамическое программирование.	2	5-6	4		4		16	Рейтинг-контроль №1
4	Внешняя сортировка. Файлы. Представление файлов в виде деревьев.	2	7-8	4		4		16	
5	Пирамиды. Понятие пирамиды. Максимальные и минимальные пирамиды. Представление пирамид в виде дерева и в виде вектора.	2	9-10	4		4		16	
6	Графы. Алгоритмы на графах: представление графов, схемы поиска в глубину и ширину, минимальное остовое дерево, кратчайшие пути	2	11-12	4		4		16	Рейтинг-контроль №2
7	Теория сложности алгоритмов. NP – сложные и труднорешаемые задачи	2	13-14	4		4		16	
8	Сжатие и кодирование информации. Задачи сжатия и кодирования информации.	2	15-16	4		4		16	
9	Классические алгоритмы сжатия и кодирования информации. Определение эффективности алгоритмов	2	17-18	4		4		16	Рейтинг-контроль №3
<b>Всего за 2 семестр:</b>			<b>252</b>	<b>36</b>		<b>36</b>		<b>144</b>	<b>Экзамен (36)</b>
1.	Технология программирования. Основные понятия и подходы	3	1-2	4		4		4	
2.	Приемы обеспечения	3	3-4	4		4		4	

	технологичности программных продуктов								
3.	Определение требований к программному обеспечению и исходных данных для его проектирования	3	5-6	4		4		4	Рейтинг-контроль №1
4.	Анализ требований и определение спецификаций программного обеспечения при структурном подходе	3	7-8	4		4		4	
5.	Проектирование программного обеспечения при структурном подходе	3	9-10	4		4		4	
6.	Тестирование и отладка программных продуктов	3	11-12	4		4		4	Рейтинг-контроль №2
7.	Алгоритмы обработки массивов	3	13-14	4		4		4	
8.	Алгоритмы обработки строк	3	15-16	4		4		4	
9.	Методы работы с файлами	3	17-18	4		4		4	Рейтинг-контроль №3
<b>Всего за 3 семестр:</b>		<b>144</b>	<b>36</b>			<b>36</b>		<b>36</b>	<b>Экзамен (36)</b>
<b>Наличие КР по дисциплине</b>		<b>Есть (3)</b>							
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>612</b>	<b>108</b>			<b>108</b>		<b>297</b>	<b>Экзамен (27) Экзамен (36) Экзамен (36) Курсовая работа</b>

### Содержание лекционных занятий по дисциплине

#### 1 семестр

Раздел 1. Основные понятия и определения. Понятие типа данного. Классификация данных. Структуры данных. Классификация структур данных. Способы представления структур данных. Задачи сортировки. Внутренняя сортировка. Определение эффективности методов сортировки. Простые и усовершенствованные методы сортировки данных: метод простого выбора, метод простых включений, метод простых перестановок, метод Шелла, быстрая сортировка, метод бинарных включений.

Раздел 2. Абстрактные типы. Абстрактный тип данных: спецификация, представление, реализация.

Раздел 3. Работа с динамической памятью. Понятие кучи. Переменная типа указатель. Основные процедуры и функции для работы с динамической памятью. Линейные и нелинейные динамические структуры. Рекурсивное описание данных. Способы представления динамических структур.

Раздел 4. Линейные списковые структуры. Односвязные линейные списки. Способы представления. Очередь, стек, дек. Организация линейных списков. Добавление и удаление элементов. Обход списков. Двусвязные списки. Двусвязные кольцевые списки. Создание списков. Обход списков. Операции добавления и удаления элементов.

Раздел 5. Обработка прямоугольных таблиц. Индексирование. Хеширование. Индексируемый массив. Массив –индекс. Плотная, разреженная, селективная индексация. Бинарный поиск. Использование бинарного поиска в индексах. Хеширование. Хэш-функция. Возникновение коллизий. Разрешение коллизий методом открытой адресации с линейным опробованием. Разрешение коллизий методом цепочек.

Раздел 6. Нелинейные структуры. Иерархические списки. Деревья, леса, бинарные деревья; обходы деревьев задачи поиска данных, кодовые деревья, оптимальные префиксные коды; исчерпывающий поиск: перебор с возвратом.

## 2 семестр

Раздел 2. Двоичные деревья. Представление нелинейных структур и в виде массивов. Двоичные деревья поиска. Создание двоичных деревьев. Операции добавления и удаления элементов. Способы обхода деревьев. Сортирующее дерево.

Раздел 3. Сбалансированные деревья. AVL -дерево. Алгоритм балансировки дерева. В – деревья.

Раздел 3. Анализ эффективности алгоритмов поиска и сортировки с помощью деревьев. Оптимальные префиксные коды; исчерпывающий поиск: перебор с возвратом, метод ветвей и границ, динамическое программирование.

Раздел 4. Внешняя сортировка. Файлы. Представление файлов в виде деревьев. Естественное слияние отсортированных последовательностей. Внешняя сортировка.

Раздел 5. Пирамиды. Понятие пирамиды. Максимальные и минимальные пирамиды. Представление пирамид в виде дерева и в виде вектора. Достоинства и недостатки двух способов представления. Создание пирамиды. Добавление и удаление элементов в пирамиде. Алгоритм пирамидальной сортировки.

Раздел 6. Графы. Алгоритмы на графах: представление графов, схемы поиска в глубину и ширину, минимальное остовое дерево, кратчайшие пути;

Раздел 7. Теория сложности алгоритмов. NP – сложные и труднорешаемые задачи.

Раздел 8. Сжатие и кодирование информации. Задачи сжатия и кодирования информации. Классические алгоритмы сжатия и кодирования информации. Определение эффективности алгоритмов.

## 3 семестр

Раздел 1. Технология программирования. Основные понятия и подходы

Тема 1. Введение. Технология программирования и этапы ее развития.

Тема 2. Жизненный цикл и этапы разработки программного обеспечения.

Раздел 2. Приемы обеспечения технологичности программных продуктов

Тема 3. Понятие технологичности программного обеспечения.

Тема 4. Технология структурного программирования.

Раздел 3. Определение требований к программному обеспечению и исходных данных для его проектирования

Тема 5. Классификация программных продуктов по функциональному признаку.

Тема 6. Основные эксплуатационные требования к программным продуктам.

Тема 7. Разработка технического задания.

Раздел 4. Анализ требований и определение спецификаций программного обеспечения при структурном подходе

Тема 8. Спецификации программного обеспечения при структурном подходе.

Тема 9. Структуры данных и диаграммы отношений компонентов данных

Раздел 5. Проектирование программного обеспечения при структурном подходе

Тема 10. Проектирование программного обеспечения при структурном подходе.

Раздел 6. Тестирование и отладка программных продуктов

Тема 11. Классификация видов тестирования.

Тема 12. Структурное и функциональное тестирование.

Тема 13. Отладка программного обеспечения.

Раздел .7 Алгоритмы обработки массивов

Тема 14. Классические алгоритмы решения задач обработки массивов.

Раздел 8. Алгоритмы обработки строк

Тема 15. Основные понятия.

Тема 16. Классические алгоритмы решения задач обработки строк.

Раздел 9. Методы работы с файлами

Тема 17. Файловые типы данных. Методы работы с файловыми типами данных.

## **Содержание лабораторных работ по дисциплине**

### **1 семестр**

- Лабораторная работа №1. Эффективные алгоритмы на графах.
- Лабораторная работа №2. Эффективные алгоритмы сортировки и поиска.
- Лабораторная работа №3. Алгоритм Бауэра-Мура.
- Лабораторная работа №4. Алгоритм Кнута-Морриса-Пратта.
- Лабораторная работа №5. Разработка электронного учебного пособия по дисциплине «математическая логика и теория алгоритмов».

### **2 семестр**

- Лабораторная работа №1. Разработка электронного учебника по теме «измерение информации».
- Лабораторная работа №2. Решение задач теории игр.
- Лабораторная работа №3. Решение задач теории принятия решений в условиях риска.
- Лабораторная работа №4. Поиск с возвратом.
- Лабораторная работа №5. Метод ветвей и границ.

### **3 семестр**

#### **Раздел 1. Технология программирования. Основные понятия и подходы**

Лабораторные работы 1-2. *Введение. Технология программирования и этапы ее развития.*

«Знакомство со средой Microsoft Visual C++ 2008 Express Edition. Создание исходного файла и его преобразование в готовую к запуску программу»

Лабораторные работы 3-4. *Жизненный цикл и этапы разработки программного обеспечения.*

«Ветвления»

#### **Раздел 2. Приемы обеспечения технологичности программных продуктов**

Лабораторные работы 5-6. *Понятие технологичности программного обеспечения. «Циклы»*

Лабораторная работа 7. *Технология структурного программирования. «Одномерные массивы»*

#### **Раздел 3. Определение требований к программному обеспечению и исходных данных для его проектирования**

Лабораторная работа 8. *Классификация программных продуктов по функциональному признаку. «Двумерные массивы»*

Лабораторная работа 9. *Основные эксплуатационные требования к программным продуктам. «Комбинированный тип данных (структуры)»*

## **5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

### **5.1. Текущий контроль успеваемости**

#### **1 семестр**

#### **Вопросы рейтинг-контроля №1:**

- Интуитивное определение алгоритма и его временной и емкостной трудоемкости.

- Формы представления алгоритмов. Методы разработки эффективных алгоритмов.
- Реально-выполнимые и реально-невыполнимые алгоритмы.
- Оценка трудоемкости. Рекуррентные теоремы.
- Алгоритмы объединения множеств и их сравнение.
- Верификация алгоритмов. Метод инварианта.
- Задача сортировки и ее формы. Нижняя оценка трудоемкости методов, основанных на сравнениях.
- Простые методы сортировки.
- Сортировка Шелла.
- Пирамидальная сортировка.

### **Вопросы рейтинг-контроля №2:**

- Быстрая сортировка Хоара. Поиск порядковых статистик.
- Прямое слияние.
- Естественное слияние.
- Многофазная (фибонначива) сортировка.
- Цифровая сортировка и ее применение при лексикографическом упорядочивании строк.
- Поиск в упорядоченном массиве.
- Информация и сообщения. Понятие кол-ва информации.
- Понятие об энтропии и ее связь с информацией.
- Понятие об энтропии и ее связь с информацией.
- Двоичное кодирование. Теорема Шеннона для случая двоичного кодирования.
- Код Шеннона-Фано.
- Простейшие методы шифрования (код Цезаря, подстановки, перестановки).

### **Вопросы рейтинг-контроля №3:**

- Метод исключаящего Или и основные принципы шифрования с секретным ключом.
- Односторонние функции и простейшие методы шифрования с открытым ключом. Метод Ферма.
- Метод RSA. Его применение для шифрования и для идентификации (электронная подпись).
- Поиск с возвратом (на примере поиска в лабиринте).
- Задача расстановки ферзей.
- Метод ветвей и границ задач (на примере поиска оптимального пути в лабиринте).
- Понятие графа. Виды графов, их изображения. Части графа.
- Представление графов (в том числе взвешенных ) в ЭВМ.
- Остов графа. Алгоритм построения остова.
- Деревья. Свойства деревьев.
- Графы и бинарные отношения. Понятие и поиск транзитивного замыкания графа.
- Обходы графа. Поиск в глубину и поиск в ширину.

## **2 семестр**

### **Вопросы рейтинг-контроля №1:**

- Эйлеровы пути. Поиск эйлерового цикла в ориентированном графе.
- Гамильтоновы пути. Поиск гамильтонова цикла.
- Компоненты связности и алгоритм их поиска.
- Компоненты двусвязности и алгоритм их поиска.
- Раскраска графов.
- Взвешенные графы. Понятие об оптимизационных задачах. Поиск минимального остова. Алгоритм Краскала.



- Кратчайшие пути в графе. Алгоритм Дейкстры.
- Матроиды.
- Жадные алгоритмы решения оптимизационных задач. Теорема Радо-Эдмондса.

### **Вопросы рейтинг-контроля №2:**

- Раскраска графов.
- Взвешенные графы. Понятие об оптимизационных задачах. Поиск минимального остова. Алгоритм Краскала.
- Кратчайшие пути в графе. Алгоритм Дейкстры.
- Матроиды.
- Жадные алгоритмы решения оптимизационных задач. Теорема Радо-Эдмондса.
- Понятие рекурсии. Ее внутреннее устройство.
- Модели. Модели черного ящика. Модели состава, модели структуры.
- Понятие проблемной ситуации и методы ее смягчения. Метод проб и ошибок.
- Многокритериальный выбор: паретовские альтернативы, принятие решений на паретовском множестве.
- Коллективный выбор.
- Задачи операционного исследования. Классификация.

### **Вопросы рейтинг-контроля №3:**

- Постановка задачи принятия решений при риске. Понятие лотереи.
- Теория полезности Неймана-Монгенштерна.
- Понятие функции полезности денег и детерминированного (денежного) эквивалента лотереи.
- Применение функции полезности денег для анализа лотерей.
- Обоснование игорного и страхового бизнеса с помощью теории лотерей.
- Постановка задачи принятия решений при неопределенности. Выделение паретовских альтернатив.
- Принципы (критерии) оптимальности при принятии решений в условиях неопределенности.
- Смешанные решения. Диверсификация и рандомизация.
- Графическая интерпретация критериев оптимальности.

## **3 семестр**

### **Вопросы рейтинг-контроля №1:**

- Методология объектно-ориентированного подхода.
- Синтаксис написания классов.
- Синтаксис написания объектов.
- Понятие перегрузки, правила перегрузки.
- Перегрузка унарных операций.
- Перегрузка бинарных операций.
- Преобразование типов.
- Наследование: понятие, примеры
- Доступ к базовому классу
- Спецификаторы доступа
- Общее и частное наследование.
- Выбор спецификатора доступа.
- Множественное наследование.
- Неопределенность при множественном наследовании.
- Динамические структуры данных: понятие.

- Списки: понятие, виды.
- Статическая реализация списка.
- Динамическая реализация линейного списка. Описание элемента списка.
- Динамическая реализация линейного списка. Добавление элемента в список.
- Динамическая реализация линейного списка. Удаление элемента из списка.
- Динамическая реализация линейного списка. Вывод элементов списка.
- Понятие стека. Статическая реализация стека.
- Динамическая реализация стека. Описание элемента стека.
- Динамическая реализация стека. Добавление элемента в стек.
- Динамическая реализация стека. Удаление элемента из стека.

### **Вопросы рейтинг-контроля №2:**

- Обработка исключительных ситуаций.
- Понятие очереди. Статическая реализация очереди.
- Динамическая реализация очереди. Описание элемента очереди.
- Динамическая реализация очереди. Добавление элемента в очередь.
- Динамическая реализация очереди. Удаление элемента из очереди.
- Деревья: основные понятия.
- Бинарные деревья: основные понятия.
- Способы представления бинарного дерева.
- Построение бинарного дерева. Формирование первого элемента.
- Построение бинарного дерева. Включение узла в бинарное дерево.
- Обход бинарного дерева.
- Организация поиска в бинарном дереве.
- Удаление узла в бинарном дереве.
- Понятие виртуальной функции
- Абстрактные классы и чисто виртуальные функции
- Виртуальные деструкторы
- Виртуальные базовые классы
- Виртуальные базовые классы.
- Дружественные функции.
- Дружественные классы.
- Указатель `this`.
- Поточные классы. Понятие. Преимущества.
- Иерархия потоковых классов.
- Флаги и манипуляторы.
- Класс `istream`.
- Класс `ostream`
- Классы `iostream` и `_withassign..`
- Ошибки потоков
- Поточный ввод-вывод дисковых файлов

### **Вопросы рейтинг-контроля №3:**

- Запись/чтение данных из файла (в файл) отдельных символов и строк, не содержащих пробелы.
- Ввод/вывод строк, содержащих пробелы (строки типа `char*`) из файла (в файл).
- Посимвольный ввод/вывод строки в файл (из файла).
- Двоичный ввод/вывод.
- Запись объекта на диск

- Ввод/вывод множества объектов
  - Указатели файлов
  - Шаблоны функций: понятие.
  - Концепция шаблонов функций.
  - Шаблоны функций с несколькими аргументами.
  - Различные аргументы одного шаблона.
  - Шаблоны классов.
  - UML и шаблоны.
  - Алгоритмы
  - Последовательные контейнеры
  - Итераторы
  - Специальные итераторы
  - Ассоциативные контейнеры
  - Хранение пользовательских объектов.
  - Функциональные объекты
  - Реализация на практике контейнера STL.
  - Контейнер вектор.
  - Контейнер список.
  - Контейнер Очередь с двунаправленным доступом
  - Реализация алгоритмов STL.
  - Итераторы.
  - Работа с итераторами.
- Специализированные итераторы.

## **5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины**

### **Примерный перечень вопросов к экзамену 1 семестр:**

- Интуитивное определение алгоритма и его временной и емкостной трудоемкости.
- Формы представления алгоритмов. Методы разработки эффективных алгоритмов.
- Реально-выполнимые и реально-невыполнимые алгоритмы.
- Оценка трудоемкости. Рекуррентные теоремы.
- Алгоритмы объединения множеств и их сравнение.
- Верификация алгоритмов. Метод инварианта.
- Задача сортировки и ее формы. Нижняя оценка трудоемкости методов, основанных на сравнениях.
- Простые методы сортировки.
- Сортировка Шелла.
- Пирамидальная сортировка.
- Быстрая сортировка Хоара. Поиск порядковых статистик.
- Прямое слияние.
- Естественное слияние.
- Многофазная (фибонначива) сортировка.
- Цифровая сортировка и ее применение при лексикографическом упорядочивании строк.
- Поиск в упорядоченном массиве.
- Информация и сообщения. Понятие кол-ва информации.
- Понятие об энтропии и ее связь с информацией.
- Понятие об энтропии и ее связь с информацией.
- Двоичное кодирование. Теорема Шеннона для случая двоичного кодирования.
- Код Шеннона-Фано.
- Простейшие методы шифрования (код Цезаря, подстановки, перестановки).

- Метод исключяющего Или и основные принципы шифрования с секретным ключом.
- Односторонние функции и простейшие методы шифрования с открытым ключом. Метод Ферма.
- Метод RSA. Его применение для шифрования и для идентификации (электронная подпись).
- Поиск с возвратом (на примере поиска в лабиринте).
- Задача расстановки ферзей.
- Метод ветвей и границ задач (на примере поиска оптимального пути в лабиринте).
- Понятие графа. Виды графов, их изображения. Части графа.
- Представление графов (в том числе взвешенных ) в ЭВМ.
- Остов графа. Алгоритм построения остова.
- Деревья. Свойства деревьев.
- Графы и бинарные отношения. Понятие и поиск транзитивного замыкания графа.
- Обходы графа. Поиск в глубину и поиск в ширину.

### **Примерный перечень вопросов к экзамену 2 семестр:**

- Эйлеровы пути. Поиск эйлерового цикла в ориентированном графе.
- Гамильтоновы пути. Поиск гамильтонова цикла.
- Компоненты связности и алгоритм их поиска.
- Компоненты двусвязности и алгоритм их поиска.
- Раскраска графов.
- Взвешенные графы. Понятие об оптимизационных задачах. Поиск минимального остова. Алгоритм Краскала.
- Кратчайшие пути в графе. Алгоритм Дейкстры.
- Матроиды.
- Жадные алгоритмы решения оптимизационных задач. Теорема Радо-Эдмондса.
- Раскраска графов.
- Взвешенные графы. Понятие об оптимизационных задачах. Поиск минимального остова. Алгоритм Краскала.
- Кратчайшие пути в графе. Алгоритм Дейкстры.
- Матроиды.
- Жадные алгоритмы решения оптимизационных задач. Теорема Радо-Эдмондса.
- Понятие рекурсии. Ее внутреннее устройство.
- Модели. Модели черного ящика. Модели состава, модели структуры.
- Понятие проблемной ситуации и методы ее смягчения. Метод проб и ошибок.
- Многокритериальный выбор: паретовские альтернативы, принятие решений на паретовском множестве.
- Коллективный выбор.
- Задачи операционного исследования. Классификация.
- Постановка задачи принятия решений при риске. Понятие лотереи.
- Теория полезности Неймана-Монгенштерна.
- Понятие функции полезности денег и детерминированного (денежного) эквивалента лотереи.
- Применение функции полезности денег для анализа лотерей.
- Обоснование игорного и страхового бизнеса с помощью теории лотерей.
- Постановка задачи принятия решений при неопределенности. Выделение паретовских альтернатив.
- Принципы (критерии) оптимальности при принятии решений в условиях неопределенности.
- Смешанные решения. Диверсификация и рандомизация.
- Графическая интерпретация критериев оптимальности.

**Примерный перечень вопросов к экзамену 3 семестр:**

1. Технология программирования: понятие, состав.
2. Стихийное программирование.
3. Структурный подход к программированию.
4. Модульное программирование.
5. Объектный подход к программированию.
6. Компонентный подход и CASE-технологии.
7. Понятие жизненного цикла программного обеспечения.
8. Структура жизненного цикла.
9. Каскадная модель жизненного цикла ПО.
10. Модель жизненного цикла ПО с промежуточным контролем
11. Спиральная модель жизненного цикла ПО
12. Изменение жизненного цикла ПО при использовании CASE-средств.
13. Оценка качества процессов создания программного обеспечения.
14. Понятие технологии структурного программирования
15. Основные принципы структурного программирования.
16. Модульное программирование.
17. Принцип собственно структурного программирования.
18. Понятие структурной декомпозиции. Пример.
19. Техническое задание. Содержание раздела «Введение».
20. Техническое задание. Содержание раздела «Назначение разработки».
21. Содержание раздела «Требования к программе или программному изделию».
22. Техническое задание. Содержание раздела «Требования к программной документации».
23. Техническое задание. Содержание раздела «Технико-экономические показатели».
24. Техническое задание. Содержание раздела «Стадии и этапы разработки».
25. Техническое задание. Содержание раздела «Порядок контроля и приемки».
26. Понятие структуры данных программы. Операции над структурами данных.
27. Спецификации разрабатываемого ПО: понятие, части, требования, предъявляемые к спецификациям.
28. Диаграммы потоков данных (DFD).
29. Диаграммы переходов состояний (SDT).
30. Понятие тестирования программного продукта. Стадии и принципы тестирования.
31. Формирование тестовых наборов. Структурный подход.
32. Формирование тестовых наборов. Покрытие операторов;
33. Формирование тестовых наборов. Покрытие решений (переходов);
34. Формирование тестовых наборов. Покрытие условий;
35. Формирование тестовых наборов. Покрытие решений/условий;
36. Формирование тестовых наборов. Комбинаторное покрытие условий
37. Понятие отладки, локализации и исправления ошибок.
38. Синтаксические ошибки отладки.
39. Ошибки компоновки.
40. Классификация ошибок выполнения.
41. Классификация причин ошибок.
42. Методы отладки ПО.
43. Методы и средства получения дополнительной информации об ошибках.
44. Общая методика отладки программного обеспечения.

**5.3. Самостоятельная работа обучающегося.****Примерные темы курсовых работ 3 семестр**

Создать компьютерную игру на языке высокого уровня по заданию преподавателя

1. Жизнь бактерий одного вида (внутренний антагонизм) - на объектах.

2. Жизнь бактерий двух видов (внешний антагонизм) - на объектах.
3. Стандартный бильярд (2 участника). 16 шаров, 6 луз, счет по забитым шарам.
4. Безлузовый бильярд (2 участника). 15 белых шаров, 1 красный шар, счет по корректным ударам. Удар корректный, если после двух ударов о боковые стенки красный шар ударил только по одному белому. Белый шар снимается со стола.
5. Бильярд с закрепленными шарами (2 участника). 15 белых шаров, 1 красный шар, 6 луз, счет по корректным ударам. Удар корректный, если после удара о белый шар красный шар попал в лузу. Белый шар, которого красный ударил первым заменяется красным.
6. Стенка. Управляя мышью ракеткой внизу рисунка и отбивая вверх шар, разбить кирпичную стенку вверх.
7. Тренировка памяти. Запоминание открываемых рисунков.
8. Тренировка памяти. Запоминание открываемых рисунков.
9. Быки и коровы. Реализация известной игры на угадывание цифр и их порядка
10. Быки и коровы. Реализация известной игры на угадывание цифр и их порядка.
11. Морской бой с компьютером. Стандартный вариант игры.
12. Морской бой с компьютером. Вариант игры с кораблями единичной длины и с указанием видимых кораблей.
13. Игра в мяч на скорость работы с мышью.
14. Посадка на луну. Визуальный вариант старейшей компьютерной игры.
15. Расстановка 8 ферзей. Аналог разобранной игры с использованием хорошей графики. Нахождение следующего варианта по щелчку мыши.
16. Жизнь бактерий. На каждый такт с вероятностью  $P$  бактерия рождает новую рядом. После 10 тактов бактерия умирает. Умирает она, если рядом находятся более 4-х других бактерий.
17. Жизнь бактерий. Имеются бактерии двух видов. На каждый такт с вероятностью  $P$  бактерия рождает рядом новую того же вида. Все поле разбито на квадраты размера  $2 \times 2$ . Если в квадрате оказываются бактерии разного типа, то те, которых меньше, умирают. Если тех и других по две, то умирают все.
18. Умные волки. Волки бегут к курсору. Но волки не могут быть ближе 20 пикселей друг к другу. Сначала волков три. По щелчку мыши из случайного угла выбегает еще один волк. Двойным щелчком случайный волк убивается.
19. Умные волки и заяц. Заяц бежит к курсору. Волки бегут за ним. Если два волка становятся рядом, то один из них убивает другого. На поле расставлены ямы, в которые волки могут попасть и сгнуться.
23. Звериная жизнь. Волки, зайцы и капуста. Звери имеют пол. Взрослые особи разного пола, оказываясь рядом, порождают еще одну, детскую, особь. Время жизни зверей:  $N$  тактов - детство,  $N$  тактов зрелость, затем смерть. Если звери голодны, они двигаются к ближайшей еде. Сытые звери спят. Зайцы уходят от волка в соседней клетке в противоположную сторону. Капуста сидит на одном месте и через  $K$  тактов умирает. Каждый такт с малой вероятностью  $P$  существующая капуста порождает еще одну в случайном месте. (Для Кирилла).
24. Построение стерео-изображения. Задание связано с машинной графикой.
25. Космический стрелок. Расстрел объектов в трехмерном пространстве. Задание связано с машинной графикой.

### **Примерные вопросы и задания для самостоятельной работы студентов 1 семестр:**

- Реализация определенных алгоритмов на графах.
- Решение задач с помощью рекурсивных методов.
- Реализация алгоритмов внутренней и внешней сортировки.
- Реализация алгоритмов поиска (хеширование, бинарные деревья, В-деревья).
- Реализация алгоритма Хаффмана.
- Реализация алгоритмов Хемминга (помехоустойчивое кодирование)
- Реализация алгоритмов задачи коммивояжера: точные и приближенные алгоритмы.

- Реализация алгоритмов задачи почтальона.
- Моделирование машины Тьюринга.
- Моделирование машины с неограниченными регистрами.
- «Ассоциативные списки»;
- «Реорганизация списков»;
- «Построение упорядоченного списка».
- Вертикальная печать дерева;
- Бинарные B-деревья;

#### **Примерные вопросы и задания для самостоятельной работы студентов 2 семестр:**

- «Паросочетания графов»;
- Задача «триангуляции»;
- Задача о «рюкзаке»;
- Метод ветвей и границ.
- Представление нелинейных структур данных в памяти компьютера.
- Реализация базовых операций (добавление, удаление, поиск элемента) двоичных деревьев поиска и красно-черных деревьев.
- Реализация объединения красно-черных деревьев.
- Реализация структур, позволяющих выполнить откатку (возвращение к состоянию, предшествовавшему нескольким последним изменениям).
- Реализация алгоритмов поиска в ширину и в глубину.
- Реализация алгоритма поиска эйлерова цикла в неориентированном графе.
- Реализация алгоритма поиска второго (по весу) покрывающего дерева после минимального.
- Реализация алгоритма кратчайшего пути для всех пар вершин графа.
- Определение максимальной стоимости перевозимого груза при известных стоимостях и массах перевозимых мест с ограничением на общую грузоподъемность.

#### **Примерные вопросы и задания для самостоятельной работы студентов 3 семестр:**

- Понятия программы, программной системы (комплекса), программного продукта (средства, изделия), программного обеспечения.
- Причины сложности разработки ПО.
- Фазы жизненного цикла программного продукта.
- Основные рабочие процессы разработки программного продукта.
- Основные модели и методологии разработки ПО.
- Уровни организации работ по производству ПО (модель СММ).
- Основные задачи планирования процесса разработки.
- Понятие системы и системного анализа. Основные виды работ при системном анализе.
- Варианты использования как основа разработки в методологии RUP.
- Цель процесса проектирования. Виды декомпозиции системы. Основные структурные методы проектирования (по направлению декомпозиции).
- Основные требования к функциям.
- Понятие модуля. Критерии качества проектирования модулей и классов.
- Проектирование интерфейса пользователя (определение, классификации)
- Проектирование интерфейса пользователя (определение, требования).

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
<b>Основная литература</b>		
1. Шишкина, М. В. Основы программирования: практикум / М. В. Шишкина; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2021. – 108 с. – ISBN 978-5-9984-1408-4.	2021	<a href="http://dspace.www1.vlsu.ru/handle/123456789/9034">http://dspace.www1.vlsu.ru/handle/123456789/9034</a>
2. Шишкина, М. В. Объектно-ориентированное программирование: практикум / М. В. Шишкина ; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2020. – 104 с. – ISBN 978-5-9984-1201-1	2020	<a href="http://dspace.www1.vlsu.ru/handle/123456789/8331">http://dspace.www1.vlsu.ru/handle/123456789/8331</a>
3. Градусов, А. Б. Программирование и основы алгоритмизации: учеб.-практ. пособие / А. Б. Градусов, Ю. В. Тихонов ; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2020. – 164 с. ISBN 978-5-9984-1100-7	2020	<a href="http://dspace.www1.vlsu.ru/handle/123456789/8278">http://dspace.www1.vlsu.ru/handle/123456789/8278</a>
4. Павлова, О. Н. П12 Основы программирования: учеб. пособие / О. Н. Павлова; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2019. – 108 с. – ISBN 978-5-9984-1070-3.	2019	<a href="http://dspace.www1.vlsu.ru/handle/123456789/8166">http://dspace.www1.vlsu.ru/handle/123456789/8166</a>
<b>Дополнительная литература</b>		
1. Программирование: теоремы и задачи / Шень А. - 4-е изд., стереотипы. - М.: МЦНМО, 2011	2011	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940576969.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940576969.html</a>
Артюшина, Л. А. Информационные технологии и основы объектно-ориентированного программирования: учеб.-практ. пособие / Л. А. Артюшина, Т. В. Спирина, Е. А. Троицкая ; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2019. – 203 с. ISBN 978-5-9984-0977-6	2019	<a href="http://dspace.www1.vlsu.ru/handle/123456789/7707">http://dspace.www1.vlsu.ru/handle/123456789/7707</a>
Дубов, И. Р. Языки программирования. Объектно-ориентированное программирование: учеб. пособие / И. Р. Дубов, В. И. Быков; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2018. – 96с. ISBN 978-5-9984-0870-0	2018	<a href="http://dspace.www1.vlsu.ru/handle/123456789/7245">http://dspace.www1.vlsu.ru/handle/123456789/7245</a>

### 6.2. Периодические издания

1. Журнал «Вопросы защиты информации». Режим доступа: [http://ivimi.ru/editions/detail.php?SECTION\\_ID=155/](http://ivimi.ru/editions/detail.php?SECTION_ID=155/);
2. Журнал "Information Security/Информационная безопасность". Режим доступа: <http://www.itsec.ru/insec-about.php>.
3. Ежемесячный теоретический и прикладной научно-технический журнал «Информационные технологии». Режим доступа <http://novtex.ru/IT/>.

### 6.3. Интернет-ресурсы

1. Образовательный сервер кафедры ИЗИ.– Режим доступа: <http://edu.izi.vlsu.ru>
2. Информационная образовательная сеть.- Режим доступа: <http://ien.izi.vlsu.ru>
3. Внутривузовские издания ВлГУ.– Режим доступа: <http://e.lib.vlsu.ru/>
4. ИНТУИТ. Национальный открытый университет.– Режим доступа: <http://www.intuit.ru/>



## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Занятия проводятся в следующих аудиториях ВлГУ (корпус №2) по адресу г. Владимир, ул. Белоконской, д. 3.

ауд. 408-2, Лекционная аудитория, количество студенческих мест – 50, площадь 60 м<sup>2</sup>, оснащение: мультимедийное оборудование (интерактивная доска Hitachi FX-77WD, проектор BenQ MX 503 DLP 2700ANSI XGA), ноутбук Lenovo Idea Pad B5045

ауд. 427а-2, лаборатория сетевых технологий, количество студенческих мест – 14, площадь 36 м<sup>2</sup>, оснащение: компьютерный класс с 8 рабочими станциями Core 2 Duo E8400 с выходом в Internet, 3 маршрутизатора Cisco 2800 Series, 6 маршрутизаторов Cisco 2621, 6 коммутаторов Cisco Catalyst 2960 Series, 3 коммутатора Cisco Catalyst 2950 Series, коммутатор Cisco Catalyst Express 500 Series, проектор BenQ MP 620 P, экран настенный рулонный. Лицензионное программное обеспечение: операционная система Windows 7 Профессиональная, офисный пакет приложений Microsoft Office Профессиональный плюс 2007, бесплатно распространяемое программное обеспечение: линейка интегрированных сред разработки Visual Studio Express 2012, программный продукт виртуализации Oracle VM VirtualBox 5.0.4, симулятор сети передачи данных Cisco Packet Tracer 7.0, интегрированная среда разработки программного обеспечения IntelliJ IDEA Community Edition 15.0.3.

ауд. 427б-2, УНЦ «Комплексная защита объектов информатизации», количество студенческих мест – 15, площадь 52 м<sup>2</sup>, оснащение: компьютерный класс с 7 рабочими станциями Alliance Optima P4 с выходом в Internet, коммутатор D-Link DGS-1100-16 мультимедийный комплект (проектор Toshiba TLP X200, экран настенный рулонный), прибор ST-031P «Пиранья-Р» многофункциональный поисковый, прибор «Улан-2» поисковый, виброакустический генератор шума «Соната АВ 1М», имитатор работы средств нелегального съема информации, работающих по радиоканалу «Шиповник», анализатор спектра «GoodWill GSP-827», индикатор поля «SEL SP-75 Black Hunter», устройство блокирования работы систем мобильной связи «Мозайка-3», устройство защиты телефонных переговоров от прослушивания «Прокруст 2000», диктофон Edic MINI Hunter, локатор «Родник-2К» нелинейный, комплекс проведения акустических и виброакустических измерений «Спрут мини-А», видеорегистратор цифровой Best DVR-405, генератор Шума «Гном-3», учебно-исследовательский комплекс «Сверхширокополосные беспроводные сенсорные сети» (Nano Chaos), сканирующий приемник «Icom IC-R1500», анализатор сетей Wi-Fi Fluke AirCheck с активной антенной. Лицензионное программное обеспечение: Windows 8 Профессиональная, офисный пакет приложений Microsoft Office Профессиональный плюс 2010, бесплатно распространяемое программное обеспечение: линейка интегрированных сред разработки Visual Studio Express 2012, инструмент имитационного моделирования AnyLogic 7.2.0 Personal Learning Edition, интегрированная среда разработки программного обеспечения IntelliJ IDEA Community Edition 14.1.4.

Рабочую программу составил: доцент кафедры ИЗИ к.т.н. Агафонова М.М. Агафонова

Рецензент: Заведующий кафедрой цифрового образования и информационной безопасности ГАОУ ДПО Владимирской области «Владимирский институт развития образования имени Л.И. Новиковой», к.т.н. Мишин Д. В. Мишин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИЗИ

Протокол № 1 от 26.08.21 года  
Заведующий кафедрой д.т.н., профессор [подпись] /М.Ю. Монахов/

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии специальности 10.05.04 «Информационно-аналитические системы безопасности»

Протокол № 1 от 20.08.21 года  
Председатель комиссии д.т.н., профессор [подпись] /М.Ю. Монахов/

### ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа одобрена на 20 22 / 20 23 учебный год

Протокол заседания кафедры № 14 от 28.06.21 года

Заведующий кафедрой д.т.н., профессор [подпись] /М.Ю. Монахов/  
(ФИО, подпись)

Рабочая программа одобрена на 20 \_\_\_\_ / 20 \_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой д.т.н., профессор [подпись] /М.Ю. Монахов/  
(ФИО, подпись)

Рабочая программа одобрена на 20 \_\_\_\_ / 20 \_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой д.т.н., профессор [подпись] /М.Ю. Монахов/  
(ФИО, подпись)

Рабочая программа одобрена на 20 \_\_\_\_ / 20 \_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой д.т.н., профессор [подпись] /М.Ю. Монахов/  
(ФИО, подпись)

**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ**  
в рабочую программу дисциплины  
*Программирование*  
образовательной программы специальности  
10.05.04 «Информационно-аналитические системы безопасности»

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ /М.Ю. Монахов/

*Подпись*

*ФИО*