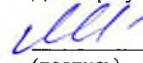


УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета


(подпись) Матвеев П.В.
ФИО
« 27 » 05 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СТРУКТУРЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ДАННЫХ

| | |
|--|--|
| Направление/специальность подготовки | 09.03.02 Информационные системы и технологии |
| Специализация/профиль/программа подготовки | Технологии разработки информационных систем Информационная безопасность Информационные технологии в оборонной промышленности |
| Уровень высшего образования | Бакалавриат |
| Форма обучения | Очная |
| Факультет | О Естественнoнаучный Е Оружие и системы вооружения |
| Выпускающая кафедра | 07 Информационные системы и программная инженерия Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ |
| Кафедра-разработчик рабочей программы | 07 Информационные системы и программная инженерия |

| КУРС | СЕМЕСТР | ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ) | ЧАСЫ (по наличию видов занятий) | | | | | | | | | ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ |
|------|---------|---|---------------------------------|--------------------|--------|---------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------|-----------------|-------------------------------|--------------------------------|
| | | | ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ | АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ | | | | САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА | | | | |
| | | | | ВСЕГО | ЛЕКЦИИ | ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ | ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ | ВСЕГО | КУРСОВОЙ ПРОЕКТ | КУРСОВАЯ РАБОТА | ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ | |
| 1 | 2 | 4 | 144 | 51 | 34 | 0 | 17 | 93 | 0 | 0 | 93 | ЭКЗ. |

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

09.03.02 Информационные системы и технологии

год набора группы: 2022

Программу составил:

Кафедра О7 Информационные системы и программная инженерия
Палехова Ольга Александровна, старший преподаватель



Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **О7 Информационные системы и программная инженерия**

Заведующий кафедрой Семенова Е.Г., д.т.н., проф.



Программа рассмотрена
на заседании выпускающих кафедр

О7 Информационные системы и программная инженерия

Заведующий кафедрой Семенова Е.Г., д.т.н., проф.



Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ

Заведующий кафедрой Афанасьев А.С., д.т.н., доц.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СТРУКТУРЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ДАННЫХ

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

| | |
|------------------|--|
| 09.03.02 (07) | ПК-94 — способен к управлению информацией и данными, поиску источников информации и данных, восприятию, анализу, запоминанию и передаче информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач |
| 09.03.02 (07) | ПК-94 — способен к управлению информацией и данными, поиску источников информации и данных, восприятию, анализу, запоминанию и передаче информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач |
| 09.03.02 (07) | ОПК-6 — способность разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий |
| 09.03.02 (07) | ОПК-6 — способность разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий |
| 09.03.02 (Е1) | ОПК-8 — способность применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем |
| 09.03.02 (07) | ПСК-1.4 — Владение навыками использования различных технологий разработки программного обеспечения |
| 09.03.02 (07) | ПСК-1.5 — Способность оценивать качество программного обеспечения, в том числе проведение тестирования и исследование результатов |
| 09.03.02 (07) | ПСК-2.4 — Владение навыками использования различных технологий разработки программного обеспечения |
| 09.03.02 (07) | ПСК-2.5 — Способность оценивать качество программного обеспечения, в том числе с точки зрения информационной безопасности, проведение тестирования и исследование результатов |

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПК-94 (09.03.02, 07)

знания:

- структур данных, предназначенных для поиска информации;
- основных алгоритмов поиска в различных структурах данных;

умения:

- выбирать оптимальные структуры данных и алгоритмы при проектировании программ;

навыки:

- написания программ с использованием различных структур данных и стандартных алгоритмов их обработки.

ПК-94 (09.03.02, 07)

знания:

- структур данных, предназначенных для поиска информации;
- основных алгоритмов поиска в различных структурах данных;

умения:

- выбирать оптимальные структуры данных и алгоритмы при проектировании программ;

навыки:

- написания программ с использованием различных структур данных и стандартных алгоритмов их обработки.

ОПК-6 (09.03.02, 07)

знания:

- современного спектра задач, принципов построения программных систем;
- системного подхода к построению программных систем;
- основных структур данных и базовых алгоритмов их обработки;
- принципов выбора структур данных и алгоритмов и способов их реализации;
- теории структур данных и алгоритмов как основы построения программных систем;
- математического аппарата, составляющего основу теории алгоритмов;
- принципов оценки объемной и временной сложности алгоритмов;

умения:

- применять общие принципы организации программных систем;
- выбирать оптимальные структуры данных и алгоритмы при проектировании программ;
- работать с основными структурами данных: стеками, очередями, списками, деревьями и графами;
- владеть методами сравнительной оценки сложности алгоритмов;

навыки:

- программирования различных структур данных;
- написания программ с использованием различных структур данных и стандартных алгоритмов их обработки;
- применения методов анализа объемно-временной сложности разрабатываемых программных компонент.

ОПК-6 (09.03.02, 07)

знания:

- современного спектра задач, принципов построения программных систем;
- системного подхода к построению программных систем;
- основных структур данных и базовых алгоритмов их обработки;
- принципов выбора структур данных и алгоритмов и способов их реализации;
- теории структур данных и алгоритмов как основы построения программных систем;
- математического аппарата, составляющего основу теории алгоритмов;
- принципов оценки объемной и временной сложности алгоритмов;

умения:

- применять общие принципы организации программных систем;
- выбирать оптимальные структуры данных и алгоритмы при проектировании программ;

- работать с основными структурами данных: стеками, очередями, списками, деревьями и графами;
 - владеть методами сравнительной оценки сложности алгоритмов;
- навыки:*
- программирования различных структур данных;
 - написания программ с использованием различных структур данных и стандартных алгоритмов их обработки;
 - применения методов анализа объемно-временной сложности разрабатываемых программных компонент.

ОПК-8 (09.03.02, Е1)

знания:

- теории структур данных и алгоритмов как основы построения систем;
- математического аппарата, составляющего основу теории алгоритмов;

ПСК-1.4 (09.03.02, О7)

знания:

- абстрактные типы данных и их реализация в концепциях структурного, объектно-ориентированного и обобщенного программирования;

- принципы организации данных в стандартных библиотеках различных языков программирования;

умения:

- выбирать оптимальные структуры данных и алгоритмы при проектировании программ;
- подбирать наиболее подходящие инструменты из стандартных библиотек;

навыки:

- программирования различных структур данных;
- написания программ с использованием различных структур данных и стандартных алгоритмов их обработки.

ПСК-1.5 (09.03.02, О7)

знания:

- принципов оценки объемной и временной сложности алгоритмов;
- математического аппарата, составляющего основу теории алгоритмов;

умения:

- владеть методами сравнительной оценки сложности алгоритмов;
- строить адекватные тестовые наборы, для которых результат может быть рассчитан теоретически;
- выполнять сравнительный анализ теоретических и экспериментально полученных результатов;;

навыки:

- применения методов анализа объемно-временной сложности разрабатываемых программных компонент.

ПСК-2.4 (09.03.02, О7)

знания:

- абстрактные типы данных и их реализация в концепциях структурного, объектно-ориентированного и обобщенного программирования;

- принципы организации данных в стандартных библиотеках различных языков программирования;

умения:

- выбирать оптимальные структуры данных и алгоритмы при проектировании программ;
- подбирать наиболее подходящие инструменты из стандартных библиотек;

навыки:

- программирования различных структур данных;
- написания программ с использованием различных структур данных и стандартных алгоритмов их обработки.

ПСК-2.5 (09.03.02, О7)

знания:

- принципов оценки объемной и временной сложности алгоритмов;
- математического аппарата, составляющего основу теории алгоритмов;

умения:

- владеть методами сравнительной оценки сложности алгоритмов;
- строить адекватные тестовые наборы, для которых результат может быть рассчитан теоретически;
- выполнять сравнительный анализ теоретических и экспериментально полученных результатов;;

навыки:

- применения методов анализа объемно-временной сложности разрабатываемых программных компонент.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **СТРУКТУРЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ДАННЫХ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлениям: 09.03.02 Информационные системы и технологии, 09.03.02 Информационные системы и технологии, 09.03.02 Информационные системы и технологии.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ИНФОРМАТИКА: ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ, ВВЕДЕНИЕ В ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ, СИСТЕМНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, РАЗРАБОТКА ТРАНСЛЯТОРОВ ИСКУССТВЕННЫХ ЯЗЫКОВ.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-2 — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности
- ОПК-3 — Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
- ОПК-6 — Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий
- ОПК-7 — Способен осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем
- УК-6 — Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

| КУРС | СЕМЕСТР | Наименование разделов и дидактических единиц | ВСЕГО | Аудиторные занятия в контактной форме | | | Самостоятельная работа студентов | Формируемая компетенция, % | | | | | | | | |
|------|---------|--|-------|---------------------------------------|--------|----------------------|----------------------------------|----------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | | | | ВСЕГО | Лекции | Практические занятия | | ПК-94 (09.03.02) | ПК-94 (09.03.02) | ОПК-6 (09.03.02) | ОПК-6 (09.03.02) | ОПК-8 (09.03.02) | ПСК-1.4 (09.03.02) | ПСК-1.5 (09.03.02) | ПСК-2.4 (09.03.02) | ПСК-2.5 (09.03.02) |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | Раздел 1. Структуры данных и структуры хранения. 1.1. Построение баз данных и технология их программирования с помощью сложных структур данных. 1.2. Понятия структуры данных (СД) и структуры хранения (СХ). 1.3. Структура данных, абстрактный тип данных (АТД), тип данных в языке программирования. Классификация СД. 1.4. Структурные типы данных в языке Си: массивы, структуры, объединения, записи с вариантами. Классы и шаблоны классов. 1.5. Классификация структур хранения. Векторные, связанные и гибридные СХ. Достоинства и недостатки разных СХ, основные принципы выбора СХ для организации выбранной СД при решении задач. | 5 | 2 | 2 | 0 | 3 | 10 | 10 | 10 | 10 | 5 | 10 | 6 | 10 | 6 |
| 1 | 2 | Раздел 2. Линейные структуры данных. 2.1. Организация связанных структур хранения: односвязного и двусвязного линейных списков. 2.2. СД Стек. Организация стека с помощью массива и односвязного линейного списка. Примеры использования стеков. Вычисление выражения, записанного в постфиксной форме. АТД Стек. Класс Стек. Шаблон класса Стек. 2.3. СД Очередь. АТД Очередь. Организация очереди с помощью массива и односвязного линейного списка. Примеры задач, решаемых с помощью очередей. 2.4. СД Дек, дек с ограниченным входом, дек с ограниченным выходом. Организация деков с помощью векторной и связанных СХ. Примеры задач, решаемых с помощью деков. 2.5. СД Очередь с приоритетом и способы ее организации. 2.6. СД Список. Виды списков. Способы организации списков. Примеры задач. | 39 | 9 | 5 | 4 | 30 | 25 | 25 | 30 | 30 | 10 | 30 | 12 | 30 | 12 |
| 1 | 2 | Раздел 3. Нелинейные структуры данных. 3.1. Древовидные структуры данных и структуры хранения. Основные термины. | 46 | 16 | 11 | 5 | 30 | 25 | 25 | 30 | 30 | 70 | 20 | 12 | 20 | 12 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | <p>3.2. СД Бинарное дерево. Примеры задач, решаемых с помощью бинарных деревьев. АД Бинарное дерево. Способы организации бинарного дерева. Рекурсивные и не рекурсивные алгоритмы обхода дерева. 3.3. СД Бинарное дерево поиска. Организация бинарного дерева поиска с помощью связной СХ, алгоритмы вставки и удаления элементов из дерева бинарного поиска. Сбалансированное дерево бинарного поиска, методы балансировки. 3.4. Общие деревья, лес. Способы организации деревьев с помощью разных СХ. 3.5. СД Граф. Виды графов. Примеры задач на графах. Способы задания графов: матрица смежности, списки смежности, матрица инцидентности. АД Граф. Способы организации графов с помощью различных СХ. Основные алгоритмы обработки графов: добавление и удаление узлов и ребер, поиск в глубину и в ширину, поиск циклов, транзитивное замыкание матрицы смежности, определение компонент связности, построение остоного дерева (леса). 3.6. СД Взвешенный (помеченный) граф. Способы организации взвешенных графов с помощью различных СХ. Полезные алгоритмы обработки взвешенных графов: поиск кратчайших путей в орграфе (алгоритмы Дейкстры и Флойда), вычисление максимального потока, определение центра и медианы орграфа, построение минимального остоного леса графа.</p> | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | <p>Раздел 4. Алгоритмы сортировки и поиска. 4.1. Оценка эффективности алгоритмов. 4.2. Понятие сортировки. Устойчивость сортировки. Внешние и внутренние сортировки. Прямые (прямого обмена, вставки, выбора) и улучшенные методы сортировки. Шейкерная сортировка, сортировка Хоара, сортировка Шелла, пирамидальная сортировка. Сортировка слиянием. Простое, естественное, многопутевое и многофазное слияние. Подготовка последовательностей перед слиянием. Сортировка Timsort. Сравнительная оценка трудоемкости различных методов сортировки. 4.3. Основные понятия поиска. Внутренний и внешний ключи поиска. Основные методы поиска. Последовательный поиск. Поиск в упорядоченной таблице: индексно-</p> | 54 | 24 | 16 | 8 | 30 | 40 | 40 | 30 | 30 | 15 | 40 | 70 | 40 | 70 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|--|-----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | последовательный поиск, бинарный поиск. Поиск по дереву: AVL-дерево, красно-черное дерево, декартово дерево, дерево цифрового поиска, бор, B-дерева. Хеш-таблицы. Выбор хеш-функции. Разрешение коллизий при хешировании методом открытой адресации и методом цепочек. | | | | | | | | | | | | | | |
| Всего за 2 семестр | | 144 | 51 | 34 | 17 | 93 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Всего по дисциплине | | 144 | 51 | 34 | 17 | 93 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

3.2. Аудиторный практикум

| № п/п | Номер и наименование раздела дисциплины | Тема практического занятия | Объем, ауд. часов |
|--------------------|--|--|-------------------|
| 1 | Раздел 2. Линейные структуры данных. | Построение связанных линейных списков | 2 |
| 2 | | Способы организации стеков, очередей и деков. Решение задач с использованием линейных СД. | 2 |
| 3 | Раздел 3. Нелинейные структуры данных. | Построение и обходы бинарного дерева | 2 |
| 4 | | Способы задания графов и выбор структур хранения для их различных представлений | 1 |
| 5 | | Алгоритмы на графах | 2 |
| 6 | Раздел 4. Алгоритмы сортировки и поиска. | Оценка временной и пространственной сложности алгоритмов на примере алгоритмов сортировки. | 4 |
| 7 | | Оценка временной и пространственной сложности поиска при использовании различных способов организации данных | 4 |
| Всего за 2 семестр | | | 17 |

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

| № п/п | Номер и наименование раздела дисциплины | Содержание учебного задания | Объем, часов |
|--------------------|---|---|-----------------|
| 1 | Раздел 1. Структуры данных и структуры хранения. | Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе | 3 |
| 2 | Раздел 2. Линейные структуры данных. | Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе | 6 |
| 3 | | Подготовка к практическим занятиям: анализ задач, выбор структуры хранения, построение алгоритмов | 2 |
| 4 | | Написание программного кода | 20 |
| 5 | | Оформление отчета по ПР | 2 |
| 6 | Раздел 3. Нелинейные структуры данных. | Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе | 6 |
| 7 | | Подготовка к практическим занятиям: анализ задачи, выбор структуры хранения, построение алгоритмов | 2 |
| 8 | | Написание программного кода | 20 |
| 9 | | Оформление отчета по ПР | 2 |
| 10 | Раздел 4. Алгоритмы сортировки и поиска. | Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе | 16 |
| 11 | | Подготовка к практическим занятиям: оценка трудоемкости заданных алгоритмов по заданному критерию | 6 |
| 12 | | Написание программного кода | 6 |
| 13 | | Оформление отчета по ПР | 2 |
| Всего за 2 семестр | | | 93 |

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| СЕМЕСТР | НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|-----------------|---|---|-----|------------|----|---|---|-----|----|------------|----|----|----|-----|----|-----------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| 2 | | | | ИПЗ | Отч. по ПЗ | ДР | | | ИПЗ | ДР | Отч. по ПЗ | | | | ИПЗ | ДР | Отч. по ПЗ, Вопр. Экз |

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ИПЗ – индивидуальное практическое задание;
- Отч. по ПЗ – отчет по практическому заданию;
- Вопр. Экз – вопросы к экзамену.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- индивидуальное практическое задание;
- отчет по практическому заданию;

- вопросы к экзамену.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. Л. А. Павлов, Н. В. Первова. . Структуры и алгоритмы обработки данных. Санкт-Петербург: Лань, 2021, эл. рес.
2. Л. А. Павлов, Н. В. Первова. . Структуры и алгоритмы обработки данных. СПб.: Лань, 2021, 50 экз.
3. Н. Вирт. . Алгоритмы и структуры данных. М.: Мир, 1989, эл. рес.
4. Р. Л. Круз. . Структуры данных и проектирование программ. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008, 5 экз.
5. С. А. Апанасевич. . Структуры и алгоритмы обработки данных. Линейные структуры. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
6. Т. Н. Варфоломеева. . Структуры данных и основные алгоритмы их обработки. Москва: Флинта, 2017, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. А. В. Ахо, Д. Холткрофт, Д. Д. Ульман. . Структуры данных и алгоритмы. М.: Вильямс, 2000, 2 экз.
2. Д. Э. Кнут. . Искусство программирования. М.: Вильямс, 2001, 0 экз.
3. Т. Кормен, Ч. Лейзерсон, Р. Ривест. . Алгоритмы: построение и анализ. М.: МЦНМО, 2000, 0 экз.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=474 - электронная библиотека университета — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
2. <https://e.lanbook.com/> - ЭБС Лань;
3. <https://urait.ru/> - ЭБС Юрайт;
4. <http://www.intuit.ru/studies/courses/12181/1174/info> - курс "Алгоритмы на C++";
5. <http://www.lektorium.tv/lecture/13343> – видеокурс лекций по алгоритмам и структурам данных;
6. <http://algotlist.manual.ru/> - подборка полезных материалов по структурам данных и алгоритмам;
7. <https://www.cs.usfca.edu/~galles/visualization/Algorithms.html> - визуализаторы структур данных и алгоритмов.

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

1. Офисный пакет Libre Office;
2. Интернет-браузер Mozilla Firefox;
3. Интегрированная среда разработки Code::Blocks.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Практические занятия:

1. Офисный пакет Libre Office;
2. Интернет-браузер Mozilla Firefox;
3. Интегрированная среда разработки Code::Blocks.

6.3. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **СТРУКТУРЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ДАННЫХ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлениям: 09.03.02 Информационные системы и технологии, 09.03.02 Информационные системы и технологии, 09.03.02 Информационные системы и технологии. Дисциплина реализуется на факультете О Естественнoнаучный БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой О7 Информационные системы и программная инженерия.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПК-94 (09.03.02) способен к управлению информацией и данными, поиску источников информации и данных, восприятию, анализу, запоминанию и передаче информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач;

ПК-94 (09.03.02) способен к управлению информацией и данными, поиску источников информации и данных, восприятию, анализу, запоминанию и передаче информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач;

ОПК-6 (09.03.02) способность разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий;

ОПК-6 (09.03.02) способность разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий;

ОПК-8 (09.03.02) способность применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем;

ПСК-1.4 (09.03.02) Владение навыками использования различных технологий разработки программного обеспечения;

ПСК-1.5 (09.03.02) Способность оценивать качество программного обеспечения, в том числе проведение тестирования и исследование результатов;

ПСК-2.4 (09.03.02) Владение навыками использования различных технологий разработки программного обеспечения;

ПСК-2.5 (09.03.02) Способность оценивать качество программного обеспечения, в том числе с точки зрения информационной безопасности, проведение тестирования и исследование результатов.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с поиском, сбором, хранением, преобразованием и использованием данных. Приводятся разнообразные реализации абстрактных типов данных. Рассматриваются методы анализа и построения алгоритмов для работы с графами, внутренней и внешней сортировкой, управлением памятью, которые играют важную роль во множестве приложений, таких как сетевая связность, конструирование электронных схем, составление графиков, обработка транзакций и выделение ресурсов. Акцентируется внимание на объектно-ориентированном и обобщенном программировании.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- индивидуальное практическое задание;
- отчет по практическому заданию;
- вопросы к экзамену.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **4 з.е., 144 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**93 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 93 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

| Наименование работы | Рекомендуемая литература | Трудоемкость, час. |
|--|--|--------------------|
| Раздел 1. Структуры данных и структуры хранения. | | |
| Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе | А. В. Ахо, Д. Холткрофт, Д. Д. Ульман. . Структуры данных и алгоритмы: М.: Вильямс, 2000 (4.1-4.4) Н. Вирт. . Алгоритмы и структуры данных: М.: Мир, 1989 (1.1-1.7) Т. Н. Варфоломеева. . Структуры данных и основные алгоритмы их обработки: Москва: Флинта, 2017 (1.1) | 3 |
| Итого по разделу 1 | | 3 |
| Раздел 2. Линейные структуры данных. | | |
| Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе | Т. Кормен, Ч. Лейзерсон, Р. Ривест. . Алгоритмы: построение и анализ: М.: МЦНМО, 2000 (11.1-11.3) Н. Вирт. . Алгоритмы и структуры данных: М.: Мир, 1989 (4.1-4.3) Т. Н. Варфоломеева. . Структуры данных и основные алгоритмы их обработки: Москва: Флинта, 2017 (2.2, 3.1-3.4) | 6 |
| Подготовка к практическим занятиям: анализ задач, выбор структуры хранения, построение алгоритмов | Д. Э. Кнут. . Искусство программирования: М.: Вильямс, 2001 (т.1 гл. 2.1, 2.2) А. В. Ахо, Д. Холткрофт, Д. Д. Ульман. . Структуры данных и алгоритмы: М.: Вильямс, 2000 (2) Л. А. Павлов, Н. В. Перлова. . Структуры и алгоритмы обработки данных: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (2.1-2.4) | 2 |
| Написание программного кода | Р. Л. Круз. . Структуры данных и проектирование программ: М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008 (3-6) С. А. Апанасевич. . Структуры и алгоритмы обработки данных. Линейные структуры: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (3) | 20 |
| Оформление отчета по ПР | | 2 |
| Итого по разделу 2 | | 30 |
| Раздел 3. Нелинейные структуры данных. | | |
| Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе | Д. Э. Кнут. . Искусство программирования: М.: Вильямс, 2001 (т.1 гл. 2.3, 2.4) Н. Вирт. . Алгоритмы и структуры данных: М.: Мир, 1989 (4.4) Л. А. Павлов, Н. В. Перлова. . Структуры и алгоритмы обработки данных: СПб.: Лань, 2021 (2.5, 3, 6) | 6 |
| Подготовка к практическим занятиям: анализ задачи, выбор структуры хранения, построение алгоритмов | Т. Кормен, Ч. Лейзерсон, Р. Ривест. . Алгоритмы: построение и анализ: М.: МЦНМО, 2000 (5.4, 5.5, 23-26) Л. А. Павлов, Н. В. Перлова. . Структуры и алгоритмы обработки данных: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (2.5, 3, 6) Т. Н. Варфоломеева. . Структуры данных и основные алгоритмы их обработки: Москва: Флинта, 2017 (3.5, 3.6) | 2 |
| Написание программного кода | Р. Л. Круз. . Структуры данных и проектирование программ: М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008 (10, 12) | 20 |
| Оформление отчета по ПР | А. В. Ахо, Д. Холткрофт, Д. Д. Ульман. . Структуры данных и алгоритмы: М.: Вильямс, 2000 (3, 6, 7) | 2 |
| Итого по разделу 3 | | 30 |
| Раздел 4. Алгоритмы сортировки и поиска. | | |
| Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе | Л. А. Павлов, Н. В. Перлова. . Структуры и алгоритмы обработки данных: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (1, 4, 5) Т. Кормен, Ч. Лейзерсон, Р. Ривест. . Алгоритмы: построение и анализ: М.: МЦНМО, 2000 (2-4, 7-9, 12-14, 19) | 16 |
| Подготовка к практическим занятиям: оценка трудоемкости заданных алгоритмов по заданному критерию | А. В. Ахо, Д. Холткрофт, Д. Д. Ульман. . Структуры данных и алгоритмы: М.: Вильямс, 2000 (8-10) | 6 |
| Написание программного кода | | 6 |

| | | |
|-------------------------|---|----|
| Оформление отчета по ПР | Л. А. Павлов, Н. В. Первова. . Структуры и алгоритмы обработки данных: СПб.: Лань, 2021 (1, 4, 5) Р. Л. Круз. . Структуры данных и проектирование программ: М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008 (7-11) С. А. Апанасевич. . Структуры и алгоритмы обработки данных. Линейные структуры: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (2) Д. Э. Кнут. . Искусство программирования: М.: Вильямс, 2001 (т.3) | 2 |
| Итого по разделу 4 | | 30 |

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- вопросы к экзамену;
- отчет по практическому заданию;
- индивидуальное практическое задание;
- экзамен.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Вопросы к экзамену

Тестовые вопросы к экзамену размещены в банке вопросов кафедры О7 в ЭИОС moodle

Отчет по практическому заданию

Шаблоны отчетов по практическим работам, а также критерии оценки отчетов приведены в соответствующих разделах курса в ЭИОС moodle

Индивидуальное практическое задание

Задание может быть принято, если программа, написанная в полном соответствии с требованиями, работоспособна.

Экзамен

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4. Итоговая оценка "хорошо" или "отлично" выставляется на основании суммы баллов, набранных обучающимся за выполненные ИДЗ, оформленные по ним отчеты, диагностические работы и итоговое тестирование при условии успешного прохождения последнего.

| КУРС | СЕМЕСТР | Наименование разделов и дидактических единиц | ВСЕГО | Аудиторные занятия в контактной форме | | | Самостоятельная работа студентов | Формируемая компетенция, % | | | | | | | | НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА | |
|---------------------|---------|--|-------|---------------------------------------|--------|----------------------|----------------------------------|----------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------------------------|---|
| | | | | ВСЕГО | Лекции | Практические занятия | | ПК-94 (09.03.02) | ПК-94 (09.03.02) | ОПК-6 (09.03.02) | ОПК-6 (09.03.02) | ОПК-8 (09.03.02) | ПСК-1.4 (09.03.02) | ПСК-1.5 (09.03.02) | ПСК-2.4 (09.03.02) | | ПСК-2.5 (09.03.02) |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | Раздел 1. Структуры данных и структуры хранения. | 5 | 2 | 2 | 0 | 3 | 10 | 10 | 10 | 10 | 5 | 10 | 6 | 10 | 6 | Вопросы к экзамену |
| 1 | 2 | Раздел 2. Линейные структуры данных. | 39 | 9 | 5 | 4 | 30 | 25 | 25 | 30 | 30 | 10 | 30 | 12 | 30 | 12 | Вопросы к экзамену, Индивидуальное практическое задание, Отчет по практическому заданию |
| 1 | 2 | Раздел 3. Нелинейные структуры данных. | 46 | 16 | 11 | 5 | 30 | 25 | 25 | 30 | 30 | 70 | 20 | 12 | 20 | 12 | Вопросы к экзамену, Индивидуальное практическое задание, Отчет по практическому заданию |
| 1 | 2 | Раздел 4. Алгоритмы сортировки и поиска. | 54 | 24 | 16 | 8 | 30 | 40 | 40 | 30 | 30 | 15 | 40 | 70 | 40 | 70 | Вопросы к экзамену, Индивидуальное практическое задание, Отчет по практическому заданию |
| Всего за 2 семестр | | | 144 | 51 | 34 | 17 | 93 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | |
| Всего по дисциплине | | | 144 | 51 | 34 | 17 | 93 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | |