

**МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ,
СВЯЗИ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**
**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»
(СПбГУТ)**

Кафедра _____ Программной инженерии и вычислительной техники
(полное наименование кафедры)



УТВЕРЖДАЮ
И.о. первого проректора

С.И. Ивасишин

1» 04 2022г.

Регистрационный № 22.05/59-Д

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Алгоритмы и структуры данных

(наименование дисциплины)

образовательная программа высшего образования

09.03.04 Программная инженерия

(код и наименование направления подготовки / специальности)

бакалавр

(квалификация)

Разработка программного обеспечения и приложений
искусственного интеллекта в киберфизических системах

(направленность / профиль образовательной программы)

очная форма, заочная форма

(форма обучения)

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности) подготовки «09.03.04 Программная инженерия», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 920, и в соответствии с рабочим учебным планом, утвержденным ректором университета.

1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Алгоритмы и структуры данных» является: изучение основ алгоритмизации, классических алгоритмов, методов и приемов построения алгоритмов, а также роли структур данных в процессе алгоритмизации.

Эта цель достигается путем решения следующих(ей) задач(и):

изучения основ алгоритмизации, классических алгоритмов, методов и приемов построения алгоритмов, а также роли структур данных в процессе алгоритмизации.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Алгоритмы и структуры данных» Б1.В.10 является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия». Изучение дисциплины «Алгоритмы и структуры данных» опирается на знания дисциплин(ы) «Программирование».

3. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 1

| № п/п | Код компетенции | Наименование компетенции |
|-------|-----------------|---|
| 1 | ПК-9 | Владение навыками использования операционных систем, сетевых технологий, средств разработки программного интерфейса, применения языков и методов формальных спецификаций, систем управления базами данных |

Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2

| | |
|--------|---|
| ПК-9.1 | Знает методы формальных спецификаций и системы управления базами данных |
| ПК-9.2 | Умеет применять современные средства и языки программирования |
| ПК-9.3 | Имеет навыки использования операционных систем |

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Таблица 3

| Вид учебной работы | | Всего часов | Семестры 4 |
|---|-------|-------------|---------------|
| Общая трудоемкость | 5 ЗЕТ | 180 | 180 |
| Контактная работа с обучающимися | | 68.35 | 68.35 |
| в том числе: | | | |
| Лекции | | 26 | 26 |
| Практические занятия (ПЗ) | | 22 | 22 |
| Лабораторные работы (ЛР) | | 18 | 18 |
| Защита контрольной работы | | | - |

| | | |
|---|-------|---------|
| Защита курсовой работы | | - |
| Защита курсового проекта | | - |
| Промежуточная аттестация | 2.35 | 2.35 |
| Самостоятельная работа обучающихся (СРС) | 78 | 78 |
| в том числе: | | |
| Курсовая работа | | - |
| Курсовой проект | | - |
| И / или другие виды самостоятельной работы: подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала | 78 | 78 |
| Подготовка к промежуточной аттестации | 33.65 | 33.65 |
| Вид промежуточной аттестации | | Экзамен |

Заочная форма обучения

Таблица 4

| Вид учебной работы | | Всего часов | Семестры | | |
|---|-------|-------------|----------|----|---------|
| | | | усЗ | 3 | 4 |
| Общая трудоемкость | 5 ЗЕТ | 180 | 6 | 88 | 86 |
| Контактная работа с обучающимися | | 12.65 | 6 | 4 | 2.65 |
| в том числе: | | | | | |
| Лекции | | 4 | 4 | - | - |
| Практические занятия (ПЗ) | | 4 | - | 4 | - |
| Лабораторные работы (ЛР) | | 2 | 2 | - | - |
| Защита контрольной работы | | 0.3 | - | - | 0.3 |
| Защита курсовой работы | | | - | - | - |
| Защита курсового проекта | | | - | - | - |
| Промежуточная аттестация | | 2.35 | - | - | 2.35 |
| Самостоятельная работа обучающихся (СРС) | | 158.35 | - | 84 | 74.35 |
| в том числе: | | | | | |
| Курсовая работа | | | - | - | - |
| Курсовой проект | | | - | - | - |
| И / или другие виды самостоятельной работы: подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала | | 158.35 | - | 84 | 74.35 |
| Подготовка к промежуточной аттестации | | 9 | - | - | 9 |
| Вид промежуточной аттестации | | | - | - | Экзамен |

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины.

Таблица 5

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела | № семестра | | |
|-------|---------------------------------|--------------------|------------|--------------|---------|
| | | | очная | очно-заочная | заочная |
| | | | | | |

| | | | | | |
|---|--|---|---|--|---|
| 1 | Раздел 1. Структуры данных и алгоритмы сортировки | Цели и структура дисциплины. Понятие структур данных и алгоритмов. Информация и ее представление в памяти. Системы счисления. Классификация структур данных. Операции над структурами данных. | 4 | | 3 |
| 2 | Раздел 2. Простые и основные структуры данных | Числовые типы. Битовые типы. Символьный тип. Перечислимый тип. Интервальный тип. Указатели. Записи. Множества. Динамические структуры данных. Представление стека и очередей в виде списков. | 4 | | 3 |
| 3 | Раздел 3. Задачи поиска в структурах данных | Линейный поиск. Поиск делением пополам (двоичный поиск). Поиск в таблице. Прямой поиск строки. Алгоритм Кнута, Мориса и Пратта. Алгоритм Боуера и Мура. Алгоритм Рабина-Карпа. Алгоритм Ахо-Корасик. | 4 | | 3 |
| 4 | Раздел 4. Представление графов и деревьев | Бинарные деревья. Представление бинарных деревьев. Прохождение бинарных деревьев. Алгоритмы на деревьях. Сортировка с прохождением бинарного дерева. Сортировка методом турнира с выбыванием. Применение бинарных деревьев для сжатия информации. Представление выражений с помощью деревьев. Сильноветвящиеся деревья. Представление графов. | 4 | | 3 |
| 5 | Раздел 5. Алгоритмы на графах | Поиск в глубину и ширину. Метод динамического программирования. Алгоритмы поиска путей между вершинами (Дейкстра, Флойда, Йена). Нахождение остова минимального веса (алгоритм Прима, Краскала). Циклы в графах (эйдеров цикл, задача китайского почтальона, гамильтонов цикл). Независимые множества. | 4 | | 3 |
| 6 | Раздел 6. Эвристические алгоритмы | Алгоритм Пледжа, Алгоритм Тремаух. Лучевой алгоритм. Маршрутный алгоритм. Волновой алгоритм. Алгоритм муравьиной колонии. Алгоритм формирования рек. | 4 | | 4 |
| 7 | Раздел 7. Методы ускорения доступа к данным | Хеширование данных. Методы разрешения коллизий. Переполнение таблицы и рехеширование. Оценка качества хеш-функции. Инвертированные индексы. Битовые карты. | 4 | | 4 |
| 8 | Раздел 8. Задачи линейного и нелинейного программирования | Классическая ЗЛП. Транспортная задача. Задача целочисленного программирования. Задача о назначениях. Методы решения ЗЛП. Нелинейное программирование. Методы решения. Примеры задач. | 4 | | 4 |

5.2. Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.

Таблица 6

| № п/п | Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин |
|-------|---|
| 1 | Операционные системы и сети |
| 2 | Процессы жизненного цикла программного обеспечения |
| 3 | Разработка и анализ требований проектирования ПО |

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий.

Очная форма обучения

Таблица 7

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Лек-ции | Практ. занятия | Лаб. занятия | Семи-нары | СРС | Всего часов |
|--------|--|---------|----------------|--------------|-----------|-----|-------------|
| 1 | Раздел 1. Структуры данных и алгоритмы сортировки | 2 | 6 | 2 | | 14 | 24 |
| 2 | Раздел 2. Простые и основные структуры данных | 2 | 2 | 2 | | 19 | 25 |
| 3 | Раздел 3. Задачи поиска в структурах данных | 2 | 2 | 2 | | 5 | 11 |
| 4 | Раздел 4. Представление графов и деревьев | 4 | 4 | 2 | | 5 | 15 |
| 5 | Раздел 5. Алгоритмы на графах | 4 | 2 | 2 | | 5 | 13 |
| 6 | Раздел 6. Эвристические алгоритмы | 4 | 2 | 2 | | 5 | 13 |
| 7 | Раздел 7. Методы ускорения доступа к данным | 4 | 2 | 2 | | 5 | 13 |
| 8 | Раздел 8. Задачи линейного и нелинейного программирования | 4 | 2 | 4 | | 20 | 30 |
| Итого: | | 26 | 22 | 18 | - | 78 | 144 |

Заочная форма обучения

Таблица 8

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Лек-ции | Практ. занятия | Лаб. занятия | Семи-нары | СРС | Всего часов |
|--------|--|---------|----------------|--------------|-----------|--------|-------------|
| 1 | Раздел 1. Структуры данных и алгоритмы сортировки | 0.4 | | | | 20 | 20.4 |
| 2 | Раздел 2. Простые и основные структуры данных | 0.3 | 2 | | | 32 | 34.3 |
| 3 | Раздел 3. Задачи поиска в структурах данных | 0.3 | | | | 10 | 10.3 |
| 4 | Раздел 4. Представление графов и деревьев | 0.6 | | | | 10 | 10.6 |
| 5 | Раздел 5. Алгоритмы на графах | 0.6 | 2 | 2 | | 12 | 16.6 |
| 6 | Раздел 6. Эвристические алгоритмы | 0.6 | | | | 18 | 18.6 |
| 7 | Раздел 7. Методы ускорения доступа к данным | 0.6 | | | | 18 | 18.6 |
| 8 | Раздел 8. Задачи линейного и нелинейного программирования | 0.6 | | | | 38.35 | 38.95 |
| Итого: | | 4 | 4 | 2 | - | 158.35 | 168.35 |

6. Лекции

Очная форма обучения

Таблица 9

| № п/п | Номер раздела | Тема лекции | Всего часов |
|--------|---------------|---|-------------|
| 1 | 1 | Структуры данных и алгоритмы сортировки | 2 |
| 2 | 2 | Простые и основные структуры данных | 2 |
| 3 | 3 | Задачи поиска в структурах данных | 2 |
| 4 | 4 | Представление графов | 2 |
| 5 | 4 | Анализ деревьев | 2 |
| 6 | 5 | Поиск минимального пути на графах | 2 |
| 7 | 5 | Построение основного дерева | 2 |
| 8 | 6 | Методы построения лабиринта | 2 |
| 9 | 6 | Методы обхода лабиринта | 2 |
| 10 | 7 | Хеширование данных | 2 |
| 11 | 7 | Методы разрешения коллизий | 2 |
| 12 | 8 | Задачи линейного программирования | 2 |
| 13 | 8 | Задачи нелинейного программирования | 2 |
| Итого: | | | 26 |

Заочная форма обучения

Таблица 10

| № п/п | Номер раздела | Тема лекции | Всего часов |
|--------|---------------|---|-------------|
| 1 | 1 | Структуры данных и алгоритмы сортировки | 0.4 |
| 2 | 2 | Простые и основные структуры данных | 0.3 |
| 3 | 3 | Задачи поиска в структурах данных | 0.3 |
| 4 | 4 | Представление графов | 0.3 |
| 5 | 4 | Анализ деревьев | 0.3 |
| 6 | 5 | Поиск минимального пути на графах | 0.3 |
| 7 | 5 | Построение основного дерева | 0.3 |
| 8 | 6 | Методы построения лабиринта | 0.3 |
| 9 | 6 | Методы обхода лабиринта | 0.3 |
| 10 | 7 | Хеширование данных | 0.3 |
| 11 | 7 | Методы разрешения коллизий | 0.3 |
| 12 | 8 | Задачи линейного программирования | 0.3 |
| 13 | 8 | Задачи нелинейного программирования | 0.3 |
| Итого: | | | 4 |

7. Лабораторный практикум

Очная форма обучения

Таблица 11

| № п/п | Номер раздела | Наименование лабораторной работы | Всего часов |
|-------|---------------|--|-------------|
| 1 | 1 | Анализ алгоритмов сортировки | 2 |
| 2 | 2 | Алгоритмы поиска подстроки | 2 |
| 3 | 3 | Итеративные и рекурсивные алгоритмы (бинарные деревья) | 2 |
| 4 | 4 | Алгоритмы построения остовного дерева сети (алгоритм прима, краскала) | 2 |
| 5 | 5 | Алгоритмы нахождения кратчайших путей на графах (алгоритм Дейкстры, Флойда-Уоршелла) | 2 |
| 6 | 6 | Эвристические алгоритмы (волновые и лучевые алгоритмы) | 2 |

| | | | |
|--------|---|---|----|
| 7 | 7 | Хэш-функции (простые функции, функции Sha, Md4, Md5, BLAKE) | 2 |
| 8 | 8 | Решение ЗЛП (транспортные задачи, симплекс метод, целочисленное программирование) | 4 |
| Итого: | | | 18 |

Заочная форма обучения

Таблица 12

| № п/п | Номер раздела | Наименование лабораторной работы | Всего часов |
|--------|---------------|--|-------------|
| 1 | 5 | Алгоритмы нахождения кратчайших путей на графах (алгоритм Дейкстра, Флойда-Уоршелла) | 2 |
| Итого: | | | 2 |

8. Практические занятия (семинары)

Очная форма обучения

Таблица 13

| № п/п | Номер раздела | Тема занятия | Всего часов |
|--------|---------------|---|-------------|
| 1 | 1 | Перевод из инфиксной формы в постфиксную | 2 |
| 2 | 1 | Построение стека | 2 |
| 3 | 1 | Сортировка данных и анализ продуктивности | 2 |
| 4 | 2 | Алгоритмы поиска строки в файле | 2 |
| 5 | 3 | Построение циклической очереди | 2 |
| 6 | 4 | Двухсвязные и многосвязные списки | 2 |
| 7 | 4 | Односвязный список | 2 |
| 8 | 5 | Основные алгоритмы на графах | 2 |
| 9 | 6 | Методы обхода бинарных деревьев | 2 |
| 10 | 7 | Волновые и лучевые алгоритмы | 2 |
| 11 | 8 | Динамическое программирование | 2 |
| Итого: | | | 22 |

Заочная форма обучения

Таблица 14

| № п/п | Номер раздела | Тема занятия | Всего часов |
|--------|---------------|---------------------------------|-------------|
| 1 | 2 | Алгоритмы поиска строки в файле | 2 |
| 2 | 5 | Основные алгоритмы на графах | 2 |
| Итого: | | | 4 |

9. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Рабочим учебным планом не предусмотрено

10. Самостоятельная работа

Очная форма обучения

Таблица 15

| № п/п | Номер раздела | Содержание самостоятельной работы | Форма контроля | Всего часов |
|-------|---------------|-----------------------------------|----------------|-------------|
|-------|---------------|-----------------------------------|----------------|-------------|

| | | | | |
|----|---|--|--|---|
| 1 | 1 | Типы и виды полустатических структур. Назначение и организация. Данные и методы (функции) | Консультация, зачет | 5 |
| 2 | 1 | Типы и методы сортировок данных. Сравнительный анализ. | Консультация, зачет | 5 |
| 3 | 1 | Алгоритмы пузырьком, Шейкерная, расческой, вставками, Шелла, деревом, выбором, Пирамидальная, Быстрая, слиянием, подсчетом, Блочная, Поразрядная, LSD, MSD, Битонная, Timsort и др. | Консультация, зачет | 4 |
| 4 | 2 | Роль структур данных при программировании. Архитектура информационной системы. | Консультация, зачет | 5 |
| 5 | 2 | Односвязные, двухсвязные и многосвязные списки. Организация и применение. Типовые задачи. | Консультация, экзамен Защита лабораторной работы No 7-8 | 5 |
| 6 | 2 | Структура файлов прямого доступа. Прямая и косвенная адресация. Метод хеширования. Методы управления переполнениями. Обработка файлов прямого доступа. Методы и приемы хеширования. Виртуальная память. Типы систем виртуальной памяти. Страничная организация памяти. Алгоритм замещения страниц | Консультация, зачет | 4 |
| 7 | 2 | Алгоритм Кнута - Морриса - Пратта Алгоритм Бойера - Мура | Консультация, зачет | 5 |
| 8 | 3 | Поддержка высокоточной арифметики с помощью массивов. | Консультация, зачет | 5 |
| 9 | 4 | Виды и типы деревьев. Типовые задачи и функции поддержки. Построение очереди с приоритетом на основе кучи. Пирамидальная сортировка. Виртуальное дерево на числовой последовательности. Дерево выражений. Использование деревьев выражений для построения интерпретатора арифметических выражений. | Консультация, зачет | 5 |
| 10 | 5 | Сильноветвящиеся деревья. Обход и конструирование. Б-деревья. Дерево игр. Построение. Оценочная функция. Принцип Мини - Макси. | Консультация, зачет | 5 |
| 11 | 6 | Виды графов. Представление графов: матрицы смежности, матрицы инцидентности, связанные списки, двухсвязные списки. Обход графа в ширину. Обход графа в глубину. Матрицы путей. Транзитивное замыкание. Алгоритм Уоршела. Кратчайшие расстояния. Минимально покрывающее дерево. Алгоритм Крускала | Консультация, зачет | 5 |
| 12 | 7 | Хеширование данных. Хеш алгоритмы | Консультация, зачет | 5 |
| 13 | 8 | NP-полнота. Метод проб и ошибок. Задача об установке 8 ферзей. Задача коммивояжера (точное решение). Прохождение лабиринта. Метод ветвей и границ. Задача коммивояжера (приближенное решение). Динамическое программирование. Рекурсивные соотношения. | Консультация, зачет | 5 |

| | | | | |
|--------|---|--|---------------------|----|
| 14 | 8 | Динамическое программирование, алгоритм Беллмана | Консультация, зачет | 5 |
| 15 | 8 | Элементы лексического и синтаксического анализа | Консультация, зачет | 5 |
| 16 | 8 | Алгоритмы обработки контейнеров | Консультация, зачет | 5 |
| Итого: | | | | 78 |

Заочная форма обучения

Таблица 16

| № п/п | Номер раздела | Содержание самостоятельной работы | Форма контроля | Всего часов |
|-------|---------------|---|---------------------|-------------|
| 1 | 1 | Типы и виды полустатических структур. Назначение и организация. Данные и методы (функции) | Консультация, зачет | 6 |
| 2 | 1 | Типы и методы сортировок данных. Сравнительный анализ. | Консультация, зачет | 6 |
| 3 | 1 | Алгоритмы пузырьком, Шейкерная, расческой, вставками, Шелла, деревом, выбором, Пирамидальная, Быстрая, слиянием, подсчетом, Блочная, Поразрядная, LSD, MSD, Битонная, Timsort и др. | Консультация, зачет | 8 |
| 4 | 2 | Роль структур данных при программировании. Архитектура информационной системы. | Консультация, зачет | 8 |
| 5 | 2 | Односвязные, двухсвязные и многосвязные списки. Организация и применение. Типовые задачи. | Консультация, зачет | 8 |
| 6 | 2 | Структура файлов прямого доступа. Прямая и косвенная адресация. Метод хеширования. Методы управления переполнениями. Обработка файлов прямого доступа. Методы и приемы хеширования. Виртуальная память. Типы систем виртуальной памяти. Страничная организация памяти. Алгоритм замещения страниц | Консультация, зачет | 8 |
| 7 | 2 | Алгоритм Кнута - Морриса - Пратта Алгоритм Бойера - Мура | Консультация, зачет | 8 |
| 8 | 3 | Поддержка высокоточной арифметики с помощью массивов. | Консультация, зачет | 10 |
| 9 | 4 | Виды и типы деревьев. Типовые задачи и функции поддержки. Построение очереди с приоритетами на основе кучи. Пирамидальная сортировка. Виртуальное дерево на числовой последовательности. Дерево выражений. Использование деревьев выражений для построения интерпретатора арифметических выражений. | Консультация, зачет | 10 |
| 10 | 5 | Сильноветвящиеся деревья. Обход и конструирование. Б-деревья. Дерево игр. Построение. Оценочная функция. Принцип Мини - Макси. | Консультация, зачет | 12 |

| | | | | |
|--------|---|--|---------------------|--------|
| 11 | 6 | Виды графов. Представление графов: матрицы смежности, матрицы инцидентности, связанные списки, двухсвязные списки. Обход графа в ширину. Обход графа в глубину. Матрицы путей. Транзитивное замыкание. Алгоритм Уоршела. Кратчайшие расстояния. Минимально покрывающее дерево. Алгоритм Крускала | Консультация, зачет | 18 |
| 12 | 7 | Хеширование данных. Хеш алгоритмы | Консультация, зачет | 18 |
| 13 | 8 | NP-полнота. Метод проб и ошибок. Задача об установке 8 ферзей. Задача коммивояжера(точное решение). Прохождение лабиринта. Метод ветвей и границ. Задача коммивояжера (приближенное решение). Динамическое программирование. Рекурсивные соотношения. | Консультация, зачет | 10 |
| 14 | 8 | Динамическое программирование, алгоритм Беллмана | Консультация, зачет | 10 |
| 15 | 8 | Элементы лексического и синтаксического анализа | Консультация, зачет | 10 |
| 16 | 8 | Алгоритмы обработки контейнеров | Консультация, зачет | 8.35 |
| Итого: | | | | 158.35 |

11. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для самостоятельной работы по дисциплине рекомендовано следующее учебно-методическое обеспечение:

- Положение о самостоятельной работе студентов в Санкт-Петербургском государственном университете телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича;
- рекомендованная основная и дополнительная литература;
- конспект занятий по дисциплине;
- слайды-презентации и другой методический материал, используемый на занятиях;
- методические рекомендации по подготовке письменных работ, требования к их содержанию и оформлению (реферат, эссе, контрольная работа) ;
- фонды оценочных средств;
- методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов;

12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Фонд оценочных средств разрабатывается в соответствии с Методическими рекомендациями по формированию ФОС и приказом Минобрнауки России от 5 апреля 2017г. № 301 г. Москва "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры" и является приложением к рабочей программе дисциплины.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Для каждого результата обучения по дисциплине определяются показатели и критерии оценки сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

13. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

12.1. Основная литература:

1. Акимов, Сергей Викторович.
Программирование и алгоритмизация : учебное пособие / С. В. Акимов ; ред.: В. М. Дегтярев, С. М. Сотенко ; Федеральное агентство связи, Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2012. - 63 с. : ил., табл. - 85.99 р. - Текст : непосредственный.
2. Сундукова, Т. О.
Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных : [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. О. Сундукова, Г. В. Ваныкина. - 2-е изд. - Москва : ИНТУИТ, 2016. - 805 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/100513>. - Б. ц. Книга из коллекции ИНТУИТ - Информатика
3. Воеводин, В. В.
Вычислительная математика и структура алгоритмов : [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. В. Воеводин. - 2-е изд. - Москва : ИНТУИТ, 2016. - 145 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/100738>. - Б. ц. Книга из коллекции ИНТУИТ - Математика

12.2. Дополнительная литература:

1. Болтов, Юрий Федорович.
Программирование и основы алгоритмизации : [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. Ф. Болтов, Г. В. Верхова ; отв. ред. Ю. Ф. Болтов ; ред. А. А. Игнатьев ; М-во информ. технологий и связи Рос. Федерации, С.-Петерб. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб. : СПбГУТ, 2004. - 95 с. - Библиогр.: с. 95. - (в обл.) : 56.00 р.

2. Болтов, Ю. Ф.

Программирование и основы алгоритмизации : [Электронный ресурс] : методические указания к курсовой работе и лабораторным занятиям / Ю. Ф. Болтов, Г. В. Верховая ; рец. А. А. Игнатъев ; Министерство информационных технологий и связи РФ, СПбГУТ им. М. А. Бонч-Бруевича, Факультет вечернего и заочного обучения. - СПб. : СПбГУТ, 2004. - 57 с. - 40.34 р.

14. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- www.sut.ru
- lib.spbgut.ru/jirbis2_spbgut

15. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

15.1. Программное обеспечение дисциплины:

- Open Office
- Google Chrome

15.2. Информационно-справочные системы:

- ЭБС iBooks (<https://ibooks.ru>)
- ЭБС Лань (<https://e.lanbook.com/>)
- ЭБС СПбГУТ (<http://lib.spbgut.ru>)

16. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

15.1. Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины

Важным условием успешного освоения дисциплины «Алгоритмы и структуры данных» является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Все задания, включая вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующего аудиторного занятия (лекции, практического занятия), что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к

овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

15.2. Подготовка к лекциям

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета, как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста. Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

15.3. Подготовка к практическим занятиям

Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке пройденного материала (материала лекций, практических занятий), а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

Необходимо понимать, что невозможно во время аудиторных занятий изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов, и при изучении дисциплины

недостаточно конспектов занятий. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

15.4. Рекомендации по работе с литературой

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения. В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет. Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого студент знакомится с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивает весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов

по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

15.5. Подготовка к промежуточной аттестации

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

17. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 17

| № п/п | Наименование специализированных аудиторий и лабораторий | Наименование оборудования |
|-------|---|---------------------------|
| 1 | Лекционная аудитория | Аудио-видео комплекс |

| | | |
|---|---|---|
| 2 | Аудитории для проведения групповых и практических занятий | Аудио-видео комплекс |
| 3 | Компьютерный класс | Персональные компьютеры |
| 4 | Аудитория для курсового и дипломного проектирования | Персональные компьютеры |
| 5 | Аудитория для самостоятельной работы | Компьютерная техника |
| 6 | Читальный зал | Персональные компьютеры |
| 7 | Лаборатория микропроцессорной техники | Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы |
| 8 | Лаборатория программной инженерии и технологий программирования | Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы |