

Аннотация рабочей программы дисциплины  
**«Структуры и алгоритмы обработки данных»**

Направление подготовки

*02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии*

Направленность (профиль) образовательной программы

*Сетевые технологии*

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

Цель дисциплины – приобретение студентами теоретических знаний и устойчивых практических навыков в области организации базовых структур данных и алгоритмов работы с этими структурами.

Задачами являются:

- системное освоение базовых структур данных;
- осмысленное использование алгоритмов их обработки;
- выработка умения выбора структуры данных наиболее эффективной для решаемой задачи на основе предъявляемых решению требований.

В результате освоения курса студент должен обладать навыками осмысленного выбора структуры данных при решении конкретной задачи, разработки и программной реализации алгоритмов на основе объектно-ориентированной технологии программирования.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

Учебный курс относится к обязательным дисциплинам вариативной части учебного плана, изучается в 4 (2 курс) и 5 (3 курс) семестрах, форма промежуточной аттестации зачет в 4 семестре и зачет с оценкой в 5 семестре.

Для успешного овладения курса ООП студенты должны иметь удовлетворительные знания, читаемые в учебных курсах ПЯВУ, Компьютерный практикум, Математический анализ, Линейная алгебра, ООП, Дискретная математика, Математическая логика и теория алгоритмов.

**Формы работы студентов** в ходе изучения дисциплины предусмотрены лекционные, практические (семинарские) занятия, выполнение домашних работ.

**Самостоятельная работа студентов**, предусмотренная учебным планом, выполняется в ходе семестра в форме завершения проектов, теоретически проанализированных на практическом (семинарском) занятии и выполнение этапов которых начато на практических (семинарских) занятиях.

Отдельные темы теоретического курса прорабатываются студентами самостоятельно в соответствии с планом самостоятельной работы и конкретными заданиями преподавателя с учетом индивидуальных особенностей студентов.

**Виды текущего контроля** – проверка домашних заданий, индивидуальная защита выполненных проектов.

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

После изучения данной дисциплины студенты приобретают знания, умения и владения (навыки), соответствующие результатам основной профессиональной образовательной программы.

<b>Формируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций</b>
ОПК-2. Способностью применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и языки баз данных, методологии системной инженерии, системы автоматизации проектирования, электронные библиотеки и коллекции, сетевые технологии, библиотеки и пакеты программ, современные профессиональные стандарты информационных технологий	<p>32 (ОПК-2) Иметь представление о роли и месте знаний современных языков программирования и языков баз данных, библиотек и пакетов программ при освоении смежных дисциплин и в сфере профессиональной деятельности *)</p> <p>33 (ОПК-2) Знать базовые структуры данных и основные алгоритмы их обработки</p> <p>34 (ОПК-2) Знать основные парадигмы и языки программирования *)</p> <p>36 (ОПК-2) Знать методы построения и оценки эффективности алгоритмов и их программной реализации</p>
ОПК-3. Способностью к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям	<p>У3 (ОПК-3) Умение применять в профессиональной деятельности современные языки программирования для разработки алгоритмических и программных решений, в том числе параллельных вычислений на базе технологий MPI и OpenMP *)</p> <p>В3 (ОПК-3) Владеть современными средами и средствами разработки программного обеспечения *)</p> <p>В4 (ОПК-3) Владеть методами проектирования и конструирования программного обеспечения</p>
ПК-3. Способностью использовать современные инструментальные и вычислительные средства	<p>32 (ПК-3) Знать технологии создания информационно-вычислительных систем</p> <p>У2 (ПК-3) Уметь выбирать алгоритмы и осуществлять их программную реализацию для решения типовых задач предметной области</p> <p>В2 (ПК-3) Владеть современными средами и средствами разработки программного обеспечения</p> <p>В3 (ПК-3) Владеть методами проектирования и конструирования программного обеспечения</p>

\*) Результат обучения сформулирован на основании требований профессионального стандарта: 06.015 СПЕЦИАЛИСТ ПО ИНФОРМАЦИОННЫМ СИСТЕМАМ, утв. Приказом Минтруда России от 18.11.2014, № 896н (ред. от 12.12.2016, № 727н) , регистрационный номер - 153.

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Объем дисциплины составляет 7 зачетных единицы, всего 252 часа из которых:

В 4-том семестре (4 зачетные единицы 144 часа):

- **68 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем:**
  - 34 часа – лекционные занятия,
  - 34 часа – практические занятия,
- **76 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.**
- Мероприятия промежуточной аттестации – **зачет**

В 5-том семестре (3 зачетных единицы 108 часов):

- **50 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем:**
  - 18 часов – лекционные занятия,
  - 32 часа – практические занятия,
- **58 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.**
- Мероприятия промежуточной аттестации - **зачет с оценкой**

### 3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий

В 4-том семестре

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины Форма промежуточной аттестации по дисциплине	Всего (часы)	Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них <sup>1</sup>					Самостоятельная работа обучающегося, часы, из них			
		Лекционные занятия	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, практические контрольные занятия и др.)*	Всего	Выполнение домашних заданий	Подготовка	Всего
Предмет и задачи дисциплины. Понятие термина структура данных. Важность эффективного и обоснованного выбора структуры данных. Основные принципы выбора структуры данных при проектировании программного обеспечения. Содержание курса, его связь с другими дисциплинами учебного плана.	8	2		2		ПР-1	4	4		4
Статические и динамические структуры данных. Указатель – базовый элемент программирования при реализации структур данных. Понятия статических и динамических структур данных. Достоинства и недостатки. Понятие указателя. Операции над указателями. Использование указателей как базового элемента при программной реализации различных структур данных.	11	2		3		ПР-1	5	6		6
Простейшие структуры данных массив и запись. Определения структур данных массив и запись. Прямой и последовательный методы доступа к данным. Достоинства и недостатки этих методов доступа. Обоснование возможности реализации прямого метода доступа в рассматриваемых структурах. Преимущества и недостатки этих структур.	10	4		4		ПР-1	8	2		2

<sup>1</sup> Перечень видов учебных занятий уточняется в соответствии с учебным планом.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины Форма промежуточной аттестации по дисциплине	Всего (часы)	Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них <sup>1</sup>					Всего	Самостоятельная работа обучающегося, часы, из них		
		Лекционные занятия	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, практические контрольные занятия и др.)*		Выполнение домашних заданий	Подготовка	Всего
Структура данных стек. Понятие стека. Базовые операции над стеками. Алгоритмы выполнения базовых операций. Программная реализация этих алгоритмов. Примеры областей использования стеков. Организация вызовов процедур и функций и возврата в вызвавший модуль. Обработка алгебраических выражений (обратная польская запись).	16	4		2		ПР-1	6	10		10
Структура данных список. Линейные структуры данных. Понятие списка. Основные виды списков. Базовые операции над списками. Алгоритмы выполнения базовых операций над сцепленными списками. Программная реализация этих алгоритмов. Связанное представление элементов в памяти. Алгоритмы выполнения базовых операций над списками в векторной форме. Программная реализация этих алгоритмов.	19	6		3		ПР-1	9	10		10
Рекурсия и ее применение при работе со структурами данных. Понятие рекурсии. Рекурсивные алгоритмы и структуры. Примеры рекурсивных алгоритмов. Области применения рекурсивных алгоритмов.	14	2		4		ПР-1	6	8		8
Древовидные структуры данных. Иерархические структуры. Отображение этих структур в виде древовидных структур. Древовидные структуры данных. Отображение в виде графа. Основные понятия и определения. Понятия сбалансированное, идеально сбалансированное и упорядоченное дерево. Бинарное дерево. Базовые операции с бинарными деревьями. Алгоритмы выполнения базовых операций над древовидными структурами. Программная реализация этих алгоритмов.	18	4		4		ПР-1	8	10		10
Структура данных таблица. Хеширование данных. Структура данных таблица. Особенности доступа к данным в таблицах. Понятие хеширования. Организация данных с помощью хеширования. Алгоритмы хеширования. Взаимосвязь размера таблицы и скорости поиска в ней конкретного элемента. Программная реализация алгоритмов хеширования.	16	2		4		ПР-1	6	10		10

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины Форма промежуточной аттестации по дисциплине	Всего (часы)	Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них <sup>1</sup>					Всего	Самостоятельн ая работа обучающегося, часы, из них		
		Лекционные занятия	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, практические контрольные занятия и др.)*		Выполнение домашних заданий	Подготовка	Всего
Сортировка массивов. Понятие сортировки. Основные составные элементы сортировки. Критерии сравнения различных алгоритмов сортировки. Простейшие алгоритмы сортировки простыми включениями, простым выбором, пузырьком, с помощью дерева. Алгоритм сортировки Шелла. Алгоритм сортировки QuickSort. Сравнительный анализ алгоритмов.	26	6		4		ПР-1	10	16		16
Итоговый обзор курса. Важность обоснованного выбора структур данных и алгоритмов их обработки при проектировании и реализации программного обеспечения.	6	2		4		ПР-1	6			
Промежуточная аттестация (зачет)										
Итого	144	34		34			68	76		76

\*Опрос (ПР-1), Практические работы (ПР-2), Реферат (ПР-3), \*Экзамен (УО-4). Текущий контроль проводится за счет времени, отведенного на аудиторные занятия

**В 5-том семестре:**

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля) Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них <sup>2</sup>					Всего	Самостоятельная работа обучающегося, часы, из них		
		Лекционные занятия	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, практические контрольные занятия и др.)*		Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов и т.п.	Всего
5-ый семестр										
Структура программы на C++. Шаги построения. Препроцессор. Функции и передача параметров. Указатели и массивы. Z-строки.	10	2		2		ПР-1.1, ПР-2.1	4	6		6
Классы в C++. Виды конструкторов. Время жизни объектов в C++ и C# (.Net). Динамические объекты в C++, управление памятью. Классы с подсчетом ссылок. Наследование в C++. Шаблоны в C++.	15	3		4		ПР-2.2	7	8		8
Алгоритм Бойера-Мура поиска подстроки. Реализация. Таблица суффиксов и префикс-функция. Сложность алгоритма.	10	2		2		ПР-1.2, ПР-2.3	4	6		6
Стандартная библиотека C++ (STL). Основные последовательные и ассоциативные контейнеры и их свойства. Контейнер Pair. Умные указатели. Примеры применения контейнеров.	12	2		4		ПР-2.4	6	6		6
B-Tree. Кучи и их реализация на основе динамического массива vector. Очереди приоритетов. Применения. Контейнеры в .Net. λ-выражения. LINQ.	12	2		4		ПР-1.3, ПР-2.5	6	6		6
Близость строк по Левенштейну. Реализация Вагнера-Фишера. Сложность алгоритма. Применения. Разреженные векторы и матрицы. Реализация на основе STL. Применения.	14	2		4		ПР-2.6	6	8		8

<sup>2</sup> Перечень видов учебных занятий уточняется в соответствии с учебным планом.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля) Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них <sup>2</sup>					Всего	Самостоятельная работа обучающегося, часы, из них		
		Лекционные занятия	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, практические контрольные занятия и др.)*		Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов и т.п.	Всего
5-ый семестр										
Поиск кратчайшего пути. Волновой алгоритм. Сложность и применения.										
Кодирование информации. Алгоритмы компрессии данных. Свойства. Другие применения кодирования.	13	2		5		ПР-2.7	7	6		6
Особенности множественного наследования в C++. Динамическое приведение типов. Расширение классов. Регулярные выражения.	15	2		5		ПР-2.8	7	8		8
Неявные типы. Сериализация и десериализация. Иерархии классов и реляционные БД. XML-представление данных. JSON представление данных. Пулы объектов в .Net.	7	1		2		ПР-1.4, ПР-2.9	3	4		4
Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)										
Итого	108	18		32			50	58		58

\*Опрос (ПР-1), Практические работы (ПР-2). Текущий контроль проводится за счет времени, отведенного на аудиторные занятия



