Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 25.10.2023 16:03:16
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
информационных технологий
/Д. Г. Демидов/
"30" августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Структуры данных

Направление подготовки/специальность
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль/специализация
Программное обеспечение информационных систем

Квалификация
бакалавр

Формы обучения
заочная

Москва, 2021 г.

Разработчик(и):

к.ф.-м. н. /А.В.Филимонов/

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Прикладная информатика»,
к.э.н, доцент /С.В.Суворов /

Содержание

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы 5
3 Структура и содержание дисциплины 5
3.1 Виды учебной работы и трудоемкость 5
3.2 Тематический план изучения дисциплины 5
3.3 Содержание дисциплины 8
3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 8
3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 9
4 Учебно-методическое и информационное обеспечение 9
4.1 Нормативные документы и ГОСТы 9
4.2 Основная литература 9
4.3 Дополнительная литература 10
4.4 Электронные образовательные ресурсы 10
4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 10
4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 10
5 Материально-техническое обеспечение 10
5.1 Требования к оборудованию и помещению для занятий 10
5.2 Требования к программному обеспечению 11
6 Методические рекомендации 11
6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 11
6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 11
7 Фонд оценочных средств 12
7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения 12
7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения 12
7.3 Оценочные средства 15

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К основным целям освоения дисциплины относится:

- формирование базовых знаний о нелинейных структурах данных, представлении их в компьютере, использовании их для решения сложных задач, знакомство с теорией сложности алгоритмов;
- закрепление получаемых в семестре знаний и навыков на практике;
- формирование взаимосвязей, получаемых в семестре знаний и навыков с изученными ранее и изучаемых параллельно с данной дисциплиной;
- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра.

К основным задачам дисциплины относятся:

- изучение нелинейных структур, данных: деревьев, графов; освоение алгоритмов, оперирующих с этими структурами; получение навыков использования их в задачах поиска, сортировки;
- изучение и освоение теоретического материала, как в процессе контактной, так и в ходе самостоятельной работы;
- выполнение предоставленных практических заданий различных форм, как в процессе контактной, так и в ходе самостоятельной работы;
- самостоятельная работа над тематикой дисциплины для формирования компетенций основной образовательной программы ОПОП ВО.

Планируемые результаты обучения должны быть соотнесены с установленными в ОПОП индикаторами достижения компетенций.

Обучение по дисциплине «Структуры данных» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знать: Принципы сбора, отбора и обобщения информации УК-1.2. Уметь: Анализировать и систематизировать разнородные данные УК-1.3. Владеть: Навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками
ПК-3. Способен оценивать безопасность и защиту приложений, устанавливать специализированные программные средства, документировать настройки средств программного обеспечения.	ПК-3.1. Знать: Средства защиты от несанкционированного доступа операционных систем и систем управления базами данных.
ПК-4. Способен разрабатывать алгоритмы решения поставленных задач в соответствии с требованиями.	ПК-4.1. Знать: Основы современных систем управления базами данных. Теория баз данных. Системы хранения и анализа баз данных. Методы и средства проектирования баз данных. ПК-4.2. Уметь: Применять методы и средства проектирования ИР, структур данных, баз данных, программных интерфейсов.

	ПК-4.3. Владеть: Разработка алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями принятых в организации нормативных документов. Проектирование структур данных. Проектирование интерфейсов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений) блока Б1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ОПОП ВО

- *Теоретические основы информатики*
- *Веб-программирование*
- *Интернет технологии и.*

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(е) единиц(ы) (144 часов).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость (по формам обучения)

3.1.1 Очная форма обучения

3.1.2 Очно-заочная форма обучения

3.1.3 Заочная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
1	**Аудиторные занятия**	**16**	2	
	В том числе:			
1.1	Лекции	4	2	
1.2	Семинарские/практические занятия			
1.3	Лабораторные занятия	12	2	
2	**Самостоятельная работа**	**164**	2	
3	**Промежуточная аттестация**			
	Зачет/диф.зачет/экзамен	**зачет**	2	
	Итого:	**144**	2	

3.2 Тематический план изучения дисциплины (по формам обучения)

3.2.1 Очная форма обучения

3.2.2 Очно-заочная форма обучения

3.2.2 Заочная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	Лекция 1. Рекурсивные алгоритмы и программы Построение алгоритма и программы. Этапы построения алгоритма. Жизненный цикл ПО. Структурное программирование сверху вниз. Метод декомпозиции и рекурсивные подпрограммы. Задача о Ханойских башнях. Построение алгоритма с помощью рекуррентных соотношений. Задача о минимальном числе монет. Замена итерационного цикла вызовом рекурсивной функции. Генерация перестановок. Косвенная рекурсия. Приближение кривых Пеано с помощью кривых Гильберта. Синтаксический анализ и вычисление значения арифметического выражения методом рекурсивного спускаа	17	1				16
2	Лекция 2. Методы обхода вершин графа Простой неориентированный граф, матрица смежности. Структура данных массив. Рекурсивный алгоритм раскраски вершин графа. Метод динамического программирования. Алгоритм Дейкстры поиска кратчайшего пути в графе. Алгоритм выделения компоненты связности графа. Жадный метод решения задачи о размене денег. Алгоритм Прима поиска остовного леса минимального веса. Алгоритм Крускала. Алгоритмы обхода вершин графа в глубину и в ширину.	17	1				16
3	Лекция 3. Линейные структуры данных Структура данных стек. Динамические структуры данных.	17	1				16

	Динамический стек. Исключение рекурсии с помощью стека. Применение стека для вычисления значений арифметического выражения. Очередь и дек. Использование стека при программировании алгоритма обхода вершин графа в глубину. Использование очереди при программировании алгоритма обхода вершин графа в ширину. Алгоритм поиска путей в графе с помощью стека. Алгоритм поиска направленных путей с помощью очереди.						
4	Лекция 4 Нелинейные структуры данных Нелинейные структуры данных: иерархические списки, деревья, упорядоченные деревья, неупорядоченные деревья, бинарные деревья, ориентированные графы. Циклические списки. Применение циклического списка для решения задачи Джозефуса. Двусвязный циклический список. Представление упорядоченных деревьев. Алгоритм обхода упорядоченного дерева. Структура данных дерево поиска. Список смежности для ориентированного графа.	17	1				16
5	Лабораторная работа ЛР-1. Линейные списки Классификация структур данных Определение линейного списка Организация хранения данных Генерация псевдослучайных чисел Реализация основных алгоритмов Создание списка и организация пользовательского интерфейса Добавление элементов в список Удаление элементов из списка Работа со списком	19			3		16
6	Лабораторная работа ЛР-2. Стеки, деки, очереди Общие сведения Реализация основных алгоритмов	19			3		16
7	Лабораторная работа ЛР-3. Бинарные деревья Создание дерева и организация интерфейса	19			3		16

	Алгоритмы работы с деревом Удаление элементов из дерева Сложные алгоритмы работы с деревом Решение индивидуальных задач.						
8	Лабораторная работа ЛР-4. Графы Хранение графа Остовные деревья	19			3		16
Итого		**144**	**4**		**12**		**128**

3.3 Содержание дисциплины

Тема 1 Рекурсивные алгоритмы и программы Построение алгоритма и программы. Этапы построения алгоритма. Жизненный цикл ПО. Структурное программирование сверху вниз. Метод декомпозиции и рекурсивные подпрограммы. Задача о Ханойских башнях. Построение алгоритма с помощью рекуррентных соотношений. Задача о минимальном числе монет. Замена итерационного цикла вызовом рекурсивной функции. Генерация перестановок. Косвенная рекурсия. Приближение кривых Пеано с помощью кривых Гильберта. Синтаксический анализ и вычисление значения арифметического выражения методом рекурсивного спуска.

Тема 2 Методы обхода вершин графа Простой неориентированный граф, матрица смежности. Структура данных массив. Рекурсивный алгоритм раскраски вершин графа. Метод динамического программирования. Алгоритм Дейкстры поиска кратчайшего пути в графе. Алгоритм выделения компоненты связности графа. Жадный метод решения задачи о размене денег. Алгоритм Прима поиска остовного леса минимального веса. Алгоритм Крускала. Алгоритмы обхода вершин графа в глубину и в ширину..

Тема 3 Тема 3 Линейные структуры данных Структура данных стек. Динамические структуры данных. Динамический стек. Исключение рекурсии с помощью стека. Применение стека для вычисления значений арифметического выражения. Очередь и дек. Использование стека при программировании алгоритма обхода вершин графа в глубину. Использование очереди при программировании алгоритма обхода вершин графа в ширину. Алгоритм поиска путей в графе с помощью стека. Алгоритм поиска направленных путей с помощью очереди.

Тема 4 Нелинейные структуры данных Нелинейные структуры данных: иерархические списки, деревья, упорядоченные деревья, неупорядоченные деревья, бинарные деревья, ориентированные графы. Циклические списки. Применение циклического списка для решения задачи Джозефуса. Двусвязный циклический список. Представление упорядоченных деревьев. Алгоритм обхода упорядоченного дерева. Структура данных дерево поиска. Список смежности для ориентированного графа.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1 Семинарские/практические занятия

Не предусмотренно.

3.4.2 Лабораторные занятия

Лабораторная работа ЛР-1.

Линейные списки

Классификация структур данных

Определение линейного списка

Организация хранения данных

Генерация псевдослучайных чисел

Реализация основных алгоритмов

Создание списка и организация пользовательского интерфейса

Добавление элементов в список

Удаление элементов из списка

Работа со списком

Лабораторная работа ЛР-2.

Стеки, деки, очереди

Общие сведения

Реализация основных алгоритмов

Лабораторная работа ЛР-3.

Бинарные деревья

Создание дерева и организация интерфейса

Алгоритмы работы с деревом

Удаление элементов из дерева

Сложные алгоритмы работы с деревом

Решение индивидуальных задач.

Лабораторная работа ЛР-4.

Графы

Хранение графа

Остовные деревья

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. ФГОС 09.03.01 Информатика и вычислительная техника Приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 N 929 (ред. от 08.02.2021) https://fgos.ru/fgos/fgos-09-03-01-informatika-i-vychislitelnaya-tehnika-929

2.

…

4.2 Основная литература

1. Апанасевич С. А., Структуры и алгоритмы обработки данных. Линейные структуры: учебное пособие бакалавриат, Издательство "Лань", 2022год, 136 стр., https://reader.lanbook.com/book/206261

2. Рысин М. Л., Сартаков М. В., Туманова М. Б.,Введение в структуры и алгоритмы обработки данных. Часть 1. Сложность алгоритмов. Сортировки. Линейные структуры данных. Поиск в таблице, МИРЭА - Российский технологический университет, 2022год, 110стр., https://reader.lanbook.com/book/256592

3. Скворцова Л. А., Гусев К. В., Филатов А. С., Ермаков С. Р., Структуры и алгоритмы обработки данных. Неэлементарные структуры данных, МИРЭА - Российский технологический университет, 2022год, 360стр., https://reader.lanbook.com/book/311015#1

4 . В.Е. Белоусов, А.Д. Кононов, А.А, Кононов, Основы алгоритмизации: методические указания к проведению практических занятий и выполнению лабораторных работ по дисциплине «Основы алгоритмизации и структур данных» для студентов направления 09.03.03 «Прикладная информатика» всех форм обучения, Воронежский государственный технический университет, 2023год, 30стр., https://reader.lanbook.com/book/340361#1

…

4.3 Дополнительная литература

1. Назаренко П. А. Алгоритмы и структуры данных: методические указания по выполнению лабораторных работ. Структуры данных и алгоритмы, Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2019г, 48стр., https://reader.lanbook.com/book/223289

2.

…

4.4 Электронные образовательные ресурсы

1. Структуры и алгоритмы обработки данных
https://online.mospolytech.ru/enrol/index.php?id=1073

…

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Операционная система, Windows 11 (или ниже) - Microsoft Open License
2. Офисные приложения, Microsoft Office 2013(или ниже) - Microsoft Open License

…

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1.не предусмотрено

2.

…

Ссылки на ресурсы должны содержать актуальный электронный адрес и быть доступными для перехода с любого компьютера.

5 Материально-техническое обеспечение

5.1 Требования к оборудованию и помещению для занятий

Лабораторные работы и самостоятельная работа студентов должны проводиться в специализированной аудитории, оснащенной современной оргтехникой и персональными

компьютерами с программным обеспечением в соответствии с тематикой изучаемого материала. Число рабочих мест в аудитории должно быть достаточным для обеспечения индивидуальной работы студентов. Рабочее место преподавателя должно быть оснащены современным компьютером с подключенным к нему проектором на настенный экран, или иным аналогичным по функциональному назначению оборудованием.

5.2 Требования к программному обеспечению

Для выполнения лабораторных работ и самостоятельной работы необходимо следующее программное обеспечение:

Microsoft Windows.

Веб-браузер, Chrome.

6 Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

1. При подготовке к занятиям следует предварительно проработать материал занятия, предусмотрев его подачу точно в отведенное для этого время занятия. Следует подготовить необходимые материалы – теоретические сведения, задачи и др. При проведении занятия следует контролировать подачу материала и решение заданий с учетом учебного времени, отведенного для занятия.

2. При проверке работ и отчетов следует учитывать не только правильность выполнения заданий, но и оптимальность выбранных методов решения, правильность выполнения всех его шагов.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины осуществляется в строгом соответствии с целевой установкой в тесной взаимосвязи учебным планом. Основой теоретической подготовки студентов являются аудиторные занятия, семинары и практики.

В процессе самостоятельной работы студенты закрепляют и углубляют знания, полученные во время аудиторных занятий, дорабатывают конспекты и записи, готовятся к промежуточной аттестации, а также самостоятельно изучают отдельные темы учебной программы.

На занятиях студентов, в том числе предполагающих практическую деятельность, осуществляется закрепление полученных, в том числе и в процессе самостоятельной работы, знаний. Особое внимание обращается на развитие умений и навыков установления связи положений теории с профессиональной деятельностью будущего специалиста.

Самостоятельная работа осуществляется индивидуально. Контроль самостоятельной работы организуется в двух формах:

самоконтроль и самооценка студента;

контроль со стороны преподавателей (текущий и промежуточный).

Текущий контроль осуществляется на аудиторных занятиях, промежуточный контроль осуществляется на зачете в письменной (устной) форме.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента являются:

уровень освоения студентом учебного материала;

умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;

сформированность компетенций;

оформление материала в соответствии с требованиями..

7 Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

Лабораторные работы, зачет.

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине.

Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач				
УК-1.1. Знать: Принципы сбора, отбора и обобщения информации УК-1.2. Уметь: Анализировать и систематизировать разнородные данные УК-1.3. Владеть: Навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие материалу дисциплины знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3).	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Свободно оперирует приобретенными знаниями.

		их переносе на новые ситуации.		
ПК-3. Способен оценивать безопасность и защиту приложений, устанавливать специализированные программные средства, документировать настройки средств программного обеспечения.				
ПК-3.1. Знать: Средства защиты от несанкционированного доступа операционных систем и систем управления базами данных.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие материалу дисциплины знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3).	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Свободно оперирует приобретенными знаниями.
ПК-4. Способен разрабатывать алгоритмы решения поставленных задач в соответствии с требованиями.				
ПК-4.1. Знать: Основы современных	Обучающийся демонстрируе	Обучающийся демонстрирует неполное	Обучающийся демонстрирует частичное	Обучающийся демонстрирует полное

систем управления базами данных. Теория баз данных. Системы хранения и анализа баз данных. Методы и средства проектирования баз данных. ПК-4.2. Уметь: Применять методы и средства проектирования ИР, структур данных, баз данных, программных интерфейсов. ПК-4.3. Владеть: Разработка алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями принятых в организации нормативных документов. Проектирование структур данных. Проектирование интерфейсов.	т полное отсутствие или недостаточное соответствие материалу дисциплины знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3).	соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Свободно оперирует приобретенным и знаниями.

Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и её описание:

Форма промежуточной аттестации: зачет (3 семестр).

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «зачтено», «не зачтено».

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	**Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом.** Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует

	приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	**Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом.** Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7.3 Оценочные средства

7.3.1 Текущий контроль

Проверка и защита лабораторных работ

7.3.2 Промежуточная аттестация

Типовые практические задания

1. Разработать программу-обработчик полученных оценок за экзамен. На входе через GET-параметры последовательно передается информация об оценке и ФИО студента. После каждой обработки должна выводится столбчатая диаграмма с распределением оценок. Под каждым столбцом выводятся соответствующие ФИО.
2. Разработать программу, формирующую для указанного URL список располагающихся на соответствующей веб-странице уникальных ссылок.
3. Разработать программу, строящую гистограмму количества слов в тексте без учета регистра символов.
4. Разработать программу, реализующую алгоритм чет-нечет.
5. Разработать программу, загружающую файл со списком формата "e-mail:сообщение" и рассылающую адресатам соответствующие сообщения.

Перечень вопросов по дисциплине

1. Проблема построения последовательностей, удовлетворяющих заданным отношениям, и ее решение методом перебора с возвратом.
2. Алгоритм перебора с возвратом как метод раскраски.
3. Рекурсивная реализация алгоритма перебора с возвратом.
4. Задача Гаусса о ферзях.
5. Алгоритм перебора гамильтоновых циклов в графе.
6. Задача Эйлера о шахматном коне и алгоритм ее решения.
7. Алгоритм решения задачи о размене денег.
8. Алгоритмы перебора подмножеств конечного множества.
9. Алгоритм перебора разложений числа в сумму.
10. Алгоритм перебора монотонно неубывающих последовательностей.
11. Алгоритм генерации разбиений множества.
12. Организация переменного числа вложенных циклов.
13. Недетерминированный алгоритм распознавания и класс NP-полных задач.
14. Шесть основных NP-полных задач.

15. Поиск в отсортированном массиве.
16. Внутренние и внешние методы сортировки.
17. Метод простых вставок.
18. Метод пузырьков.
19. Сортировка методом выбора.
20. Сортировка подсчетом.
21. Распределяющий подсчет.
22. Модификации метода вставок.
23. Сортировка методом Шелла.
24. Быстрая сортировка Хоара.
25. Обменная поразрядная сортировка.
26. Сортировочные сети и алгоритм Бетчера.
27. Турнир с выбыванием.
28. Пирамидальная сортировка.
29. Очередь с приоритетами.
30. Алгоритм двухпутевого слияния.
31. Сортировка простым двухпутевым слиянием.
32. Естественное двухпутевое слияние.
33. Двухленточная сортировка на основе поразрядной.
34. Трехленточная сортировка слиянием.
35. Четырехленточная сортировка слиянием.