

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Энергетический факультет

Кафедра Информатики вычислительной техники и прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Мирошников С.Ф.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ОД.10.Структуры и алгоритмы обработки данных

на 324 часа(ов), 9 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
« ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Профиль – Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем (для набора 2015)

Форма обучения очная, заочная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

сформировать у студентов знания о базовых структурах данных и алгоритмах их программной обработки; сформировать навыки проектирования эффективных структур и алгоритмов обработки данных при решении практических задач.

Задачи изучения дисциплины:

- сформировать базовые теоретические понятия, лежащие в основе процесса разработки алгоритмов и структур данных;
- заложить в основу конструирования и использования сложных (динамических) структур данных модель (парадигму) абстрактного типа данных (спецификация + представление + реализация);
- сформировать представления и знания об основных классах алгоритмов (исчерпывающий поиск, быстрый поиск, сортировки, алгоритмы на графах и т.п.), используемых в них структурах данных и общих схемах решения задач на их основе;
- научить реализации типовых алгоритмов и структур данных и их модификаций на выбранном рабочем языке программирования; сформировать представления и знания об анализе сложности алгоритмов и программ.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина «Структуры и алгоритмы обработки данных» базируется на знании дисциплин «Программирование на языке высокого уровня», «Дискретная математика», «Математический анализ», «Алгебра и геометрия», «Объектно-ориентированное программирование». Теоретические и практические знания, полученные при изучении данной дисциплины, будут востребованы при изучении дисциплин: «Операционные системы», «Компьютерное моделирование», «Обработка экспериментальных данных». Дисциплина «Структуры и алгоритмы обработки данных» входит в состав модуля Б1.В.ОД «Вариативная часть. Обязательные дисциплины», Б1.В.ОД.10 Дисциплина изучается на 2, 3 курсе в 4, 5 семестре.

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 9 зачетных(ые) единиц(ы), 324 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам		Всего часов
	4 семестр	5 семестр	
Общая трудоемкость			324
Аудиторные занятия, в т.ч.	54	72	126
лекционные (ЛК)	18	36	54
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0	0
лабораторные (ЛР)	36	36	72
Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	90	162
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)			

Заочная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам		Всего часов
	5 семестр	6 семестр	
Общая трудоемкость			324
Аудиторные занятия, в т.ч.	16	22	38
лекционные (ЛК)	8	10	18
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0	0
лабораторные (ЛР)	8	12	20
Самостоятельная работа студентов (СРС)	160	190	350
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)			

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ПК-2	Способность разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования
ПК-3	Способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
Знать	<p>Пороговый:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) основные методы разработки машинных алгоритмов; 2) методы оценки вычислительных алгоритмов; 3) основные алгоритмы решения классических задач информатики.
	<p>Стандартный:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) методы оценки вычислительных алгоритмов; 2) способов алгоритмизации процессов, методов построения моделирующих алгоритмов; методов моделирования случайных величин, событий и потоков, событий; методов оценки точности результатов, верификации, инструментальных средств и языков моделирования; 3) элементы теории сложности алгоритмов; основные понятия алгоритмических структур для построения алгоритмов и задач по их математическим моделям; основные структуры представления данных в ЭВМ; алгоритмы, оперирующие со структурами.
	<p>Эталонный:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) логику высказываний и предикатов элементов теории сложности, введение в теорию алгоритмов и алгоритмических языков; 2) основные положения теории деревьев; алгоритмы решения некоторых классических задач с использованием деревьев; основные положения теории графов; алгоритмы решения некоторых классических задач теории графов; 3) современные тенденции развития информатики и вычислительной техники, компьютерных технологий; 4) способов алгоритмизации процессов, методов построения моделирующих алгоритмов; методов моделирования случайных величин, событий и потоков, событий; методов оценки точности результатов, верификации, инструментальных средств и языков моделирования; 5) технологии разработки алгоритмов и программ, методов отладки и решения задач на ЭВМ в различных режимах, основы объектно-ориентированного подхода к программированию; 6) элементы теории сложности алгоритмов; основные понятия алгоритмических структур для построения алгоритмов и задач по их математическим моделям; основные структуры представления данных в ЭВМ; алгоритмы, оперирующие со структурами.
Уметь	<p>Пороговый:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) разрабатывать алгоритмы, используя изложенные в курсе общие схемы, методы и приемы построения алгоритмов; 2) выбирать подходящие структуры данных для представления информационных структур; 3) определять вычислительную сложность алгоритмов.
	<p>Стандартный:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) выбирать и использовать структуры представления данных для решения возникающих задач. 2) разрабатывать алгоритмы, используя изложенные в курсе общие схемы, методы и приемы построения алгоритмов; 3) применять вычислительную технику для решения для решения практических задач.
	<p>Эталонный:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) применять методы математической логики и теории алгоритмов для решения практических задач; 2) применять алгоритмы решения следующих задач: последовательный поиск; бинарный поиск; распределяющий поиск; поиск подстроки в строке; сортировка данных; поиск кратчайших путей в графе; построение остоного дерева графа; нахождение эйлеровых и гамильтоновых циклов в графах; задача коммивояжера; построение бинарных деревьев поиска; построение сбалансированных деревьев; 3) применять вычислительную технику для решения для решения практических задач; 4) ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения, использовать прикладные системы программирования, разрабатывать основные документы, работать с современными системами программирования, включая объектно-ориентированные; 5) выбирать и использовать структуры представления данных для решения возникающих задач.
	<p>Пороговый:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) методами разработки и анализа машинных алгоритмов решения задач; 2) навыками работы на персональном компьютере; 3) языками процедурного и объектно-ориентированного программирования, навыками разработки и отладки программ не менее чем на одном из алгоритмических процедурных языков программирования высокого уровня.

Владеть	Стандартный:
	1) методами разработки и анализа машинных алгоритмов решения задач; 2) навыками работы на персональном компьютере; 3) методами и алгоритмами работы с основными линейными и нелинейными структурами данных; 4) языками процедурного и объектно-ориентированного программирования, навыками разработки и отладки программ не менее чем на одном из алгоритмических процедурных языков программирования высокого уровня.
	Эталонный:
	1) методами математической логики и теории алгоритмов; 2) методами и алгоритмами работы с линейными и нелинейными структурами данных; 3) навыками работы на персональном компьютере; 4) языками процедурного и объектно-ориентированного программирования, навыками разработки и отладки программ не менее чем на одном из алгоритмических процедурных языков программирования высокого уровня; 5) навыками грамотной постановки задач, возникающих в практической деятельности для их решения с помощью ЭВМ; 6) навыками выбора структур данных и разработки оптимальных алгоритмов для решения поставленных задач; 7) навыками формализованного описания поставленных задач.

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1.1	Абстрактный тип данных	14	2		4	8
	1.2	Алгоритмы. Сложность алгоритмов. Методы задания алгоритмов	14	2		4	8
2	2.1	Рекурсия. Жадные алгоритмы. Динамическое программирование	14	2		4	8
3	3.1	Алгоритмы поиска	14	2		4	8
4	4.1	Алгоритмы сортировки данных	14	2		4	8
5	5.1	Амортизационный анализ	14	2		4	8
6	6.1	Стек. Очередь. Очередь с приоритетом. Дек	12	2		2	8
	6.2	Связные списки	14	2		4	8
	6.3	Множество. Отображение	14	2		4	8
7	7.1	Алгоритмы поиска подстроки в строке	10	2		2	6
8	8.1	Деревья. Бинарные деревья	10	2		2	6
	8.2	Деревья. Бинарные деревья поиска	10	2		2	6
	8.3	Алгоритмы обхода дерева	10	2		2	6
9	9.1	Сбалансированные деревья. AVL-деревья	10	2		2	6
	9.2	Сбалансированные деревья. Красно-черные деревья	10	2		2	6
	9.3	Сбалансированные деревья. Splay-деревья	8	2		2	4
	9.4	Сбалансированные деревья. 2-3-деревья	10	2		2	6
	9.5	Сбалансированные деревья. 2-3-4-деревья	10	2		2	6
	9.6	Сбалансированные деревья. B-деревья	8	2		2	4
	9.7	Сбалансированные деревья. B++ - деревья	8	2		2	4
	9.8	Сбалансированные деревья. Декартовы деревья	10	2		2	6
10	10.1	Хеш-таблицы. Хеширование	14	4		4	6
11	11.1	Графы. Алгоритмы на графах	14	4		4	6
12	12.1	Алгоритмы работы с внешней памятью	10	2		2	6
13	13.1	NP-полные задачи	10	2		2	6
Итого			286	54	0	70	162

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	

1	1	Абстрактный тип данных. Алгоритмы. Сложность алгоритмов. Методы задания алгоритмов	44	2		2	40
2	2	Алгоритмы поиска	44	2		2	40
3	3	Алгоритмы сортировки данных	44	2		2	40
4	4	Стек. Очередь. Очередь с приоритетом. Дек. Связные списки.	44	2		2	40
5	5	Алгоритмы поиска подстроки в строке	22	2		2	18
6	6	Деревья. Бинарные деревья. Бинарные деревья поиска. Алгоритмы обхода дерева	22	2		2	18
7	7	Сбалансированные деревья. AVL-деревья. Красно-черные деревья. Splay-деревья. 2-3-деревья. 2-3-4-деревья. B-деревья. B++ - деревья. Декартовы деревья.	24	2		4	18
8	8	Хеш-таблицы. Хеширование	22	2		2	18
9	9	Графы. Алгоритмы на графах	22	2		2	18
Итого			288	18	0	20	250

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1.1	Абстракция данных. Абстрактный тип данных. АД-формат. Коллекции данных. Линейные и нелинейные коллекции.
	1.2	Алгоритмы. Понятие алгоритма. Свойства алгоритма. Схема определения понятия алгоритма. Модели алгоритмов. Сложность алгоритмов. Классы сложности. Анализ сложности и эффективности алгоритмов. Методы задания алгоритмов. Машина Тьюринга. Нормальные Марковские алгоритмы. Рекурсивные функции.
2	2.1	Рекурсия. Понятие рекурсии. Типы рекурсий. Построение рекурсивных функций. Жадные алгоритмы. Задачи нахождения оптимальных значений. Динамическое программирование. Условия появления задач динамического программирования. Уравнение Беллмана.
3	3.1	Алгоритмы поиска. Расширение задач поиска. Последовательный поиск. Поиск с сужением зоны. Распределяющий поиск.
4	4.1	Алгоритмы сортировки данных. Пузырьковая сортировка. Сортировка вставками. Сортировка Шелла. Сортировка выбором. Поразрядные статистики. Быстрая сортировка. Сортировка слиянием. Поразрядная сортировка. Внешняя сортировка.
5	5.1	Амортизационный анализ. Определение амортизационного анализа. Амортизационная стоимость. Основные методы оценки стоимости операций.
6	6.1	Стек. АД-Стек. Постфиксный калькулятор. Очередь. АД-очередь. Управляемое событиями моделирование. Очередь с приоритетом. АД-очередь с приоритетом. Деревья на массивах. Пирамида. Пирамидальная сортировка. Дек. АД-Дек
	6.2	Связные списки. АД-Список. Односвязные списки. Циклические списки. Двусвязные списки. XOR-связные списки. Списки с пропусками. Развернутые связные списки.
	6.3	Множество. АД-Множество. Отображение. АД-Отображение. Битовая карта. Свойства множества и отображения.
7	7.1	Алгоритмы поиска подстроки в строке. Сопоставление с образцом. Алгоритм Рабина-Карпа. Алгоритм Кнута-Морриса-Прата. Алгоритм Ахо-Корасик. Алгоритм Боуера-Мура.
	8.1	Деревья. Терминология деревьев. Бинарные деревья. Классификация бинарных деревьев. Представление бинарных деревьев

8	8.2	Деревья. Бинарные деревья поиска. АДД-бинарного дерева поиска. Алгоритмы вставки, удаления, поиска.
	8.3	Алгоритмы обхода дерева. Реализация алгоритмов обхода на основе рекурсии. Реализация обхода дерева на основе конечного автомата.
9	9.1	Сбалансированные деревья. AVL-деревья. АДД- AVL-деревья. Алгоритмы вставки, удаления, поиска.
	9.2	Сбалансированные деревья. Красно-черные деревья. АДД- Красно-черного дерева. Алгоритмы вставки, удаления, поиска.
	9.3	Сбалансированные деревья. Splay-деревья. АДД- Красно-черного дерева. Алгоритмы вставки, удаления, поиска.
	9.4	Сбалансированные деревья. 2-3-деревья. АДД- 2-3-деревья. Алгоритмы вставки, удаления, поиска.
	9.5	Сбалансированные деревья. 2-3-4-деревья. АДД- 2-3-4-деревья. Алгоритмы вставки, удаления, поиска.
	9.6	Сбалансированные деревья. B-деревья. АДД- B-деревья. Алгоритмы вставки, удаления, поиска.
	9.7	Сбалансированные деревья. B++ - деревья. АДД- B++ - деревья. Алгоритмы вставки, удаления, поиска.
	9.8	Сбалансированные деревья. Декартовы деревья. АДД- Декартова дерева. Алгоритмы вставки, удаления, поиска.
10	10.1	Хеш-таблицы. Хеширование
11	11.1	Графы. Задачи на графах. Обходы графа. Поиск в глубину. Поиск в ширину. Топологическая сортировка. Остовные деревья. Алгоритм Прима. Алгоритм Дейкстры. Алгоритм Флойда-Уоршалла.
12	12.1	Алгоритмы работы с внешней памятью
13	13.1	NP-полные задачи

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Абстракция данных. Абстрактный тип данных. АДД-формат. Коллекции данных. Линейные и нелинейные коллекции. Алгоритмы. Понятие алгоритма. Свойства алгоритма. Схема определения понятия алгоритма. Модели алгоритмов. Сложность алгоритмов. Классы сложности. Анализ сложности и эффективности алгоритмов. Методы задания алгоритмов. Машина Тьюринга. Нормальные Марковские алгоритмы. Рекурсивные функции.
2	2	Алгоритмы поиска. Расширение задач поиска. Последовательный поиск. Поиск с сужением зоны. Распределяющий поиск. Алгоритмы сортировки данных. Пузырьковая сортировка. Сортировка вставками. Сортировка Шелла. Сортировка выбором. Поразрядные статистики. Быстрая сортировка. Сортировка слиянием. Поразрядная сортировка. Внешняя сортировка.
3	3	Стек. АДД-Стек. Постфиксный калькулятор. Очередь. АДД-очередь. Управляемое событиями моделирование. Очередь с приоритетом. АДД-очередь с приоритетом. Деревья на массивах. Пирамида. Пирамидальная сортировка. Дек. АДД-Дек.
4	4	Связные списки. АДД-Список. Односвязные списки. Циклические списки. Двусвязные списки. XOR-связные списки. Списки с пропусками. Развернутые связные списки.

5	5	Алгоритмы поиска подстроки в строке. Сопоставление с образцом. Алгоритм Рабина-Карпа. Алгоритм Кнута-Морриса-Прата. Алгоритм Ахо-Корасик. Алгоритм Боуера-Мура.
6	6	Деревья. Терминология деревьев. Бинарные деревья. Классификация бинарных деревьев. Представление бинарных деревьев. Бинарные деревья поиска. АД-бинарного дерева поиска. Алгоритмы вставки, удаления, поиска. Алгоритмы обхода дерева. Реализация алгоритмов обхода на основе рекурсии. Реализация обхода дерева на основе конечного автомата.
7	7	Сбалансированные деревья. AVL-деревья. АД- AVL-деревья. Алгоритмы вставки, удаления, поиска. Красно-черные деревья. АД- Красно-черного дерева. Алгоритмы вставки, удаления, поиска. Splay-деревья. АД- Красно-черного дерева. Алгоритмы вставки, удаления, поиска. 2-3-деревья. АД- 2-3-деревья. Алгоритмы вставки, удаления, поиска. 2-3-4-деревья. АД- 2-3-4-деревья. Алгоритмы вставки, удаления, поиска. В-деревья. АД- В-деревья. Алгоритмы вставки, удаления, поиска. В++ - деревья. АД- В++ - деревья. Алгоритмы вставки, удаления, поиска. Декартовы деревья. АД- Декартова дерева. Алгоритмы вставки, удаления, поиска.
8	8	Хеш-таблицы. Хеширование
9	9	Графы. Задачи на графах. Обходы графа. Поиск в глубину. Поиск в ширину. Топологическая сортировка. Остовные деревья. Алгоритм Прима. Алгоритм Дейкстры. Алгоритм Флойда-Уоршалла.

3.3. Практические (семинарские) занятия

3.4. Лабораторные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
1	1.1	Абстрактный тип данных. АД-формат.
	1.2	Сложность алгоритмов. Классы сложности. Анализ сложности и эффективности алгоритмов. Методы задания алгоритмов. Машина Тьюринга. Нормальные Марковские алгоритмы. Рекурсивные функции.
2	2.1	Рекурсия. Понятие рекурсии. Типы рекурсий. Построение рекурсивных функций. Жадные алгоритмы. Задачи нахождения оптимальных значений. Динамическое программирование. Условия появления задач динамического программирования. Уравнение Беллмана.
3	3.1	Алгоритмы поиска. Расширение задач поиска. Последовательный поиск. Поиск с сужением зоны. Распределяющий поиск.
4	4.1	Алгоритмы сортировки данных. Пузырьковая сортировка. Сортировка вставками. Сортировка Шелла. Сортировка выбором. Поразрядные статистики. Быстрая сортировка. Сортировка слиянием. Поразрядная сортировка. Внешняя сортировка.
5	5.1	Амортизационный анализ. Определение амортизационного анализа. Амортизационная стоимость. Основные методы оценки стоимости операций.
6	6.1	Стек. АД-Стек. Постфиксный калькулятор. Очередь. АД-очередь. Управляемое событиями моделирование. Очередь с приоритетом. АД-очередь с приоритетом. Деревья на массивах. Пирамида. Пирамидальная сортировка. Дек. АД-Дек
	6.2	Связные списки. АД-Список. Односвязные списки. Циклические списки. Двусвязные списки. XOR-связные списки. Списки с пропусками. Развернутые связные списки.
	6.3	Множество. АД-Множество. Отображение. АД-Отображение. Битовая карта. Свойства множества и отображения.

7	7.1	Алгоритмы поиска подстроки в строке. Сопоставление с образцом. Алгоритм Рабина-Карпа. Алгоритм Кнута-Морриса-Прата. Алгоритм Ахо-Корасик. Алгоритм Боуера-Мура.
8	8.1	Деревья. Терминология деревьев. Бинарные деревья. Классификация бинарных деревьев. Представление бинарных деревьев
	8.2	Деревья. Бинарные деревья поиска. АД-бинарного дерева поиска. Алгоритмы вставки, удаления, поиска.
	8.3	Алгоритмы обхода дерева. Реализация алгоритмов обхода на основе рекурсии. Реализация обхода дерева на основе конечного автомата.
9	9.1	Сбалансированные деревья. AVL-деревья. АД- AVL-деревья. Алгоритмы вставки, удаления, поиска.
	9.2	Сбалансированные деревья. Красно-черные деревья. АД- Красно-черного дерева. Алгоритмы вставки, удаления, поиска.
	9.3	Сбалансированные деревья. Splay-деревья. АД- Splay дерева. Алгоритмы вставки, удаления, поиска.
	9.4	Сбалансированные деревья. 2-3-деревья. АД- 2-3-деревья. Алгоритмы вставки, удаления, поиска.
	9.5	Сбалансированные деревья. 2-3-4-деревья. АД- 2-3-4-деревья. Алгоритмы вставки, удаления, поиска.
	9.6	Сбалансированные деревья. B-деревья. АД- B-деревья. Алгоритмы вставки, удаления, поиска.
	9.7	Сбалансированные деревья. B++ - деревья. АД- B++ - деревья. Алгоритмы вставки, удаления, поиска.
	9.8	Сбалансированные деревья. Декартовы деревья. АД- Декартова дерева. Алгоритмы вставки, удаления, поиска.
10	10.1	Хеш-таблицы. Хеширование
11	11.1	Хеш-таблицы. Хеширование
12	12.1	Графы. Задачи на графах. Обходы графа. Поиск в глубину. Поиск в ширину. Топологическая сортировка.
13	13.1	Графы. Задачи на графах. Остовные деревья. Алгоритм Прима. Алгоритм Дейкстры. Алгоритм Флойда-Уоршалла.

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
1	1	Абстрактный тип данных. АД-формат. Сложность алгоритмов. Анализ сложности и эффективности алгоритмов.
2	2	Алгоритмы поиска. Расширение задач поиска. Последовательный поиск. Поиск с сужением зоны. Распределяющий поиск.
3	3	Алгоритмы сортировки данных. Пузырьковая сортировка. Сортировка вставками. Сортировка Шелла. Сортировка выбором. Поразрядные статистики. Быстрая сортировка. Сортировка слиянием. Поразрядная сортировка. Внешняя сортировка.

4	4	Стек. АД-Стек. Постфиксный калькулятор. Очередь. АД-очередь. Управляемое событиями моделирование. Очередь с приоритетом. АД-очередь с приоритетом. Деревья на массивах. Пирамида. Пирамидальная сортировка. Связные списки. АД-Список. Односвязные списки. Циклические списки. Двусвязные списки. ХОР-связные списки. Списки с пропусками. Развернутые связные списки.
5	5	Алгоритмы поиска подстроки в строке. Сопоставление с образцом. Алгоритм Рабина-Карпа. Алгоритм Кнута-Морриса-Прата. Алгоритм Ахо-Корасик. Алгоритм Боуера-Мура.
6	6	Деревья. Бинарные деревья поиска. АД-бинарного дерева поиска. Алгоритмы вставки, удаления, поиска. Алгоритмы обхода дерева. Реализация алгоритмов обхода на основе рекурсии. Реализация обхода дерева на основе конечного автомата.
7	7	Сбалансированные деревья. AVL-деревья. АД- AVL-деревья. Алгоритмы вставки, удаления, поиска. Красно-черные деревья. АД- Красно-черного дерева. Алгоритмы вставки, удаления, поиска. Splay-деревья. АД- Красно-черного дерева. Алгоритмы вставки, удаления, поиска. 2-3-деревья. АД- 2-3-деревья. Алгоритмы вставки, удаления, поиска. 2-3-4-деревья. АД- 2-3-4-деревья. Алгоритмы вставки, удаления, поиска.
8	8	Хеш-таблицы. Хеширование
9	9	Графы. Задачи на графах. Обходы графа. Поиск в глубину. Поиск в ширину. Топологическая сортировка. Остовные деревья. Алгоритм Прима. Алгоритм Дейкстры. Алгоритм Флойда-Уоршалла.

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1.1	Абстракция данных. Абстрактный тип данных. АД-формат. Коллекции данных. Линейные и нелинейные коллекции.	– составление конспекта (опорный конспект, конспект-план, текстуальный конспект и т.п.)
1	1.2	Алгоритмы. Понятие алгоритма. Свойства алгоритма. Схема определения понятия алгоритма. Модели алгоритмов. Сложность алгоритмов. Классы сложности. Анализ сложности и эффективности алгоритмов. Методы задания алгоритмов. Машина Тьюринга. Нормальные Марковские алгоритмы. Рекурсивные функции.	– выполнение проектных заданий; – выполнение исследовательских заданий в индивидуальных и групповых формах
2	2.1	Рекурсия. Понятие рекурсии. Типы рекурсий. Построение рекурсивных функций. Жадные алгоритмы. Задачи нахождения оптимальных значений. Динамическое программирование. Условия появления задач динамического программирования. Уравнение Беллмана.	– составление конспекта (опорный конспект, конспект-план, текстуальный конспект и т.п.) – выполнение проектных заданий; – выполнение исследовательских заданий в индивидуальных и групповых формах
3	3.1	Алгоритмы поиска. Расширение задач поиска. Последовательный поиск. Поиск с сужением зоны. Распределяющий поиск.	– выполнение проектных заданий; – выполнение исследовательских заданий в индивидуальных и групповых формах
4	4.1	Алгоритмы сортировки данных. Пузырьковая сортировка. Сортировка вставками. Сортировка Шелла. Сортировка выбором. Поразрядные статистики. Быстрая сортировка. Сортировка слиянием. Поразрядная сортировка. Внешняя сортировка.	– выполнение проектных заданий; – выполнение исследовательских заданий в индивидуальных и групповых формах
5	5.1	Амортизационный анализ. Определение амортизационного анализа. Амортизационная стоимость. Основные методы оценки стоимости операций.	– выполнение проектных заданий; – выполнение исследовательских заданий в индивидуальных и групповых формах
6	6.1	Стек. АД-Стек. Постфиксный калькулятор. Очередь. АД-очередь. Управляемое событиями моделирование. Очередь с приоритетом. АД-очередь с приоритетом. Деревья на массивах. Пирамида. Пирамидальная сортировка. Дек. АД-Дек	– выполнение проектных заданий; – выполнение исследовательских заданий в индивидуальных и групповых формах
6	6.2	Связные списки. АД-Список. Односвязные списки. Циклические списки. Двусвязные списки. ХОР-связные списки. Списки с пропусками. Развернутые связные списки.	– выполнение проектных заданий; – выполнение исследовательских заданий в индивидуальных и групповых формах
6	6.3	Множество. АД-Множество. Отображение. АД-Отображение. Битовая карта. Свойства множества и отображения.	– выполнение проектных заданий; – выполнение исследовательских заданий в индивидуальных и групповых формах

7	7.1	Алгоритмы поиска подстроки в строке. Сопоставление с образцом. Алгоритм Рабина-Карпа. Алгоритм Кнута-Морриса-Прата. Алгоритм Ахо-Корасик. Алгоритм Боуера-Мура.	– выполнение проектных заданий; – выполнение исследовательских заданий в индивидуальных и групповых формах
8	8.1	Деревья. Терминология деревьев. Бинарные деревья. Классификация бинарных деревьев. Представление бинарных деревьев	– выполнение проектных заданий; – выполнение исследовательских заданий в индивидуальных и групповых формах
8	8.2	Деревья. Бинарные деревья поиска. АД-бинарного дерева поиска. Алгоритмы вставки, удаления, поиска.	– выполнение проектных заданий; – выполнение исследовательских заданий в индивидуальных и групповых формах
8	8.3	Алгоритмы обхода дерева. Реализация алгоритмов обхода на основе рекурсии. Реализация обхода дерева на основе конечного автомата.	– выполнение проектных заданий; – выполнение исследовательских заданий в индивидуальных и групповых формах
9	9.1	Сбалансированные деревья. AVL-деревья. АД- AVL-деревья. Алгоритмы вставки, удаления, поиска.	– выполнение проектных заданий; – выполнение исследовательских заданий в индивидуальных и групповых формах
9	9.2	Сбалансированные деревья. Красно-черные деревья. АД- Красно-черного дерева. Алгоритмы вставки, удаления, поиска.	– составление конспекта (опорный конспект, конспект-план, текстуальный конспект и т.п.) - подготовка сообщений и докладов;
9	9.3	Сбалансированные деревья. Splay-деревья. АД- Splay дерева. Алгоритмы вставки, удаления, поиска.	– выполнение проектных заданий; – выполнение исследовательских заданий в индивидуальных и групповых формах
9	9.4	Сбалансированные деревья. 2-3-деревья. АД- 2-3-деревья. Алгоритмы вставки, удаления, поиска.	– составление конспекта (опорный конспект, конспект-план, текстуальный конспект и т.п.) - подготовка сообщений и докладов;
9	9.5	Сбалансированные деревья. 2-3-4-деревья. АД- 2-3-4-деревья. Алгоритмы вставки, удаления, поиска.	– выполнение проектных заданий; – выполнение исследовательских заданий в индивидуальных и групповых формах
9	9.6	Сбалансированные деревья. B-деревья. АД- B-деревья. Алгоритмы вставки, удаления, поиска.	– выполнение проектных заданий; – выполнение исследовательских заданий в индивидуальных и групповых формах
9	9.7	Сбалансированные деревья. B++ - деревья. АД- B++ - дерева. Алгоритмы вставки, удаления, поиска.	– составление конспекта (опорный конспект, конспект-план, текстуальный конспект и т.п.) - подготовка сообщений и докладов;
9	9.8	Сбалансированные деревья. Декартовы деревья. АД- Декартова дерева. Алгоритмы вставки, удаления, поиска.	– выполнение проектных заданий; – выполнение исследовательских заданий в индивидуальных и групповых формах
10	10.1	Хеш-таблицы. Хеширование	– выполнение проектных заданий; – выполнение исследовательских заданий в индивидуальных и групповых формах
11	11.1	Графы. Задачи на графах. Обходы графа. Поиск в глубину. Поиск в ширину. Топологическая сортировка. Остовные деревья. Алгоритм Прима. Алгоритм Дейкстры. Алгоритм Флойда-Уоршалла.	– составление конспекта (опорный конспект, конспект-план, текстуальный конспект и т.п.) – выполнение проектных заданий; – выполнение исследовательских заданий в индивидуальных и групповых формах
12	12.1	Алгоритмы работы с внешней памятью	– составление конспекта (опорный конспект, конспект-план, текстуальный конспект и т.п.) - подготовка сообщений и докладов;
13	13.1	NP-полные задачи	– составление конспекта (опорный конспект, конспект-план, текстуальный конспект и т.п.) - подготовка сообщений и докладов;

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
--------	---------------	---	-----------------------------

1	1	Абстракция данных. Абстрактный тип данных. АД-формат. Коллекции данных. Линейные и нелинейные коллекции. Алгоритмы. Понятие алгоритма. Свойства алгоритма. Схема определения понятия алгоритма. Модели алгоритмов. Сложность алгоритмов. Классы сложности. Анализ сложности и эффективности алгоритмов. Методы задания алгоритмов. Машина Тьюринга. Нормальные Марковские алгоритмы. Рекурсивные функции.	– составление конспекта (опорный конспект, конспект-план, текстуальный конспект и т.п.) – выполнение контрольных работ;
2	2	Алгоритмы поиска. Расширение задач поиска. Последовательный поиск. Поиск с сужением зоны. Распределяющий поиск.	– выполнение контрольных работ;
3	3	Алгоритмы сортировки данных. Пузырьковая сортировка. Сортировка вставками. Сортировка Шелла. Сортировка выбором. Поразрядные статистики. Быстрая сортировка. Сортировка слиянием. Поразрядная сортировка. Внешняя сортировка.	– составление конспекта (опорный конспект, конспект-план, текстуальный конспект и т.п.) – выполнение контрольных работ;
4	4	Стек. АД-Стек. Постфиксный калькулятор. Очередь. АД-очередь. Управляемое событиями моделирование. Очередь с приоритетом. АД-очередь с приоритетом. Деревья на массивах. Пирамида. Пирамидальная сортировка. Дек. АД-Дек. Связные списки. АД-Список. Односвязные списки. Циклические списки. Двусвязные списки. XOR-связные списки. Списки с пропусками. Развернутые связные списки.	– составление конспекта (опорный конспект, конспект-план, текстуальный конспект и т.п.) – выполнение контрольных работ;
5	5	Алгоритмы поиска подстроки в строке. Сопоставление с образцом. Алгоритм Рабина-Карпа. Алгоритм Кнута-Морриса-Прата. Алгоритм Ахо-Корасик. Алгоритм Боуера-Мура.	– выполнение контрольных работ;
6	6	Деревья. Терминология деревьев. Бинарные деревья. Классификация бинарных деревьев. Представление бинарных деревьев. Бинарные деревья поиска. АД-бинарного дерева поиска. Алгоритмы вставки, удаления, поиска. Алгоритмы обхода дерева. Реализация алгоритмов обхода на основе рекурсии. Реализация обхода дерева на основе конечного автомата.	– составление конспекта (опорный конспект, конспект-план, текстуальный конспект и т.п.) – выполнение контрольных работ;
7	7	Сбалансированные деревья. AVL-деревья. АД- AVL-деревья. Алгоритмы вставки, удаления, поиска. Красно-черные деревья. АД- Красно-черного дерева. Алгоритмы вставки, удаления, поиска. Splay-деревья. АД- Красно-черного дерева. Алгоритмы вставки, удаления, поиска. 2-3-деревья. АД- 2-3-деревья. Алгоритмы вставки, удаления, поиска. 2-3-4-деревья. АД- 2-3-4-деревья. Алгоритмы вставки, удаления, поиска. В-деревья. АД- В-деревья. Алгоритмы вставки, удаления, поиска. В++ - деревья. АД- В++ - дерева. Алгоритмы вставки, удаления, поиска. Декартовы деревья. АД- Декартова дерева. Алгоритмы вставки, удаления, поиска.	– выполнение контрольных работ;
8	8	Хеш-таблицы. Хеширование	– составление конспекта (опорный конспект, конспект-план, текстуальный конспект и т.п.) – контрольные работы;
9	9	Графы. Задачи на графах. Обходы графа. Поиск в глубину. Поиск в ширину. Топологическая сортировка. Остовные деревья. Алгоритм Прима. Алгоритм Дейкстры. Алгоритм Флойда-Уоршалла.	– составление конспекта (опорный конспект, конспект-план, текстуальный конспект и т.п.) – контрольные работы;

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
--------	---------------	---------------------	----------------------------	------------------

1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	1.1,1.2,3,4,5.1,5.2,5.3,5.4,6,7.1,7.2,7.3,8.1,8.2,8.3,8.4,8.5,8.6,8.7,8.8,9,10	Лекционное занятие	лекции с использованием презентаций;	44
1,2,3,4,7,8,10	1.1,2,3,4,7,3.8,4,8,7,8,8,10	Лабораторное занятие	технологии учебно-исследовательской деятельности (проведение, презентация и обсуждение микроисследований) и т.д.	36
3,4,6,8,11,12	3,4,6,8,7,11,12	Лекционное занятие	работа с электронными образовательными ресурсами;	12
1,2,3,4,5,7,8,9	1.1,1.2,2,3,4,5.1,5.4,7,3,8.1,8.2,8,3,8,4,9	Лабораторное занятие	технологии развития критического мышления;	40

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

[Фонд оценочных средств](#)

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

- Ахо А. В. Структуры данных и алгоритмы / А.В. Ахо, Д. Хопкрофт, Д.Д. Ульман. - Москва : Вильямс, 2003. - 384с. : ил.
- Кормен Т. Алгоритмы: построение и анализ / Т. Кормен, Ч. Лейзерсон, Р. Ривест. - Москва : МЦНМО, 2000. - 263 с. : ил.
- Синицын С.В. Программирование на языке высокого уровня : учебник / С.В. Синицын, А.С. Михайлов, О.И. Хлытчиев. - Москва : Академия, 2010. - 400 с. - (Высшее профессиональное образование).

6.1.2. Издания из ЭБС

- Андреев А.Е. Дискретная математика: прикладные задачи и сложность алгоритмов : учебник и практикум для академического бакалавриата [Электронный ресурс] / А. Е. Андреев, А. А. Болотов, К. В. Коляда, А. Б. Фролов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 317 с. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/4FAEB69F-981D-498D-9B1F-CB6FD32410AD.
- Крупский В. Н. Теория алгоритмов. Введение в сложность вычислений : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры [Электронный ресурс] / В. Н. Крупский. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 117 с. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/F55D893F-2F17-4BE9-988C-9B1B60BD43C1.

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

- Игошин В.И. Математическая логика и теория алгоритмов: учеб. пособие / В.И. Игошин. – 3-е изд. стер. – Москва: Академия, 2008. – 448с. – (Высшее профессиональное образование).
- Окулов С.М. Алгоритмы обработки строк: учеб. пособие / С.М. Окулов. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 255 с.: ил. – (Развитие интеллекта школьников).

6.2.2. Издания из ЭБС

- Гурова Л.М. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Л.М. Гурова, Е.В. Зайцева. – Москва: Изд-во МГТУ, 2006. – 262 с.: ил. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5741804519.html>.
- Черняк А.А. Методы оптимизации: теория и алгоритмы [Электронный ресурс]: учеб. пособие для академического бакалавриата / А.А. Черняк, Ж.А. Черняк, Ю.М. Метельский, С.А. Богданович. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2017. – 357 с. – Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/C7F691C8-DD20-4A49-954A-D8D171EEF4D2.
- Журавлев Ю.И. Дискретный анализ. Формальные системы и алгоритмы [Электронный ресурс]: учеб. пособие для академического бакалавриата / Ю.И. Журавлев, Ю.А. Флеров, М.Н. Вялый. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2017. – 318 с. – Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/40A7221D-6EFC-4ACD-98A1-256A0A0D224A.

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://techlibrary.ru/> Техническая библиотека
<https://www.biblio-online.ru/> Электронно-библиотечная система «Юрайт»
<http://techlib.org> Библиотека технической литературы

7. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "MeraПро".
 Программное обеспечение специального назначения: Visual Studio Community, Visual Studio

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- Компьютерная аудитория. Учебная аудитория 03-400 для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового и дипломного проектирования (выполнения курсовых и дипломных работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и

промежуточной аттестации, самостоятельной работы.

Специализированная учебная мебель, доска магнитно-маркерная, учебно-наглядные пособия (переносные), мультимедийный проектор (переносной), ноутбук (переносной), 15 компьютеров с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

2. Компьютерная аудитория. Учебная аудитория 03-401 для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового и дипломного проектирования (выполнения курсовых и дипломных работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы, научно-исследовательской работы.

Специализированная учебная мебель, доска магнитно-маркерная, учебно-наглядные пособия (переносные), мультимедийный проектор (переносной), ноутбук (переносной), 20 компьютеров с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

3. Учебная аудитория 03-404 для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Специализированная учебная мебель, доски магнитно-маркерные, учебно-наглядные пособия (переносные), мультимедийный проектор, экран для проектора, ноутбук (переносной).

4. Учебная аудитория 03-407 для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Специализированная учебная мебель, доски магнитно-маркерные, учебно-наглядные пособия (переносные), мультимедийный проектор (переносной), ноутбук (переносной).

5. Учебная аудитория 03-408 для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Специализированная учебная мебель, доски магнитно-маркерные, учебно-наглядные пособия (переносные), мультимедийный проектор (переносной), ноутбук (переносной).

6. Компьютерный класс. Учебная аудитория 03-409 для проведения занятий семинарского типа, курсового и дипломного проектирования (выполнения курсовых и дипломных работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы, адрес аудитории: 672039, Забайкальский край, г. Чита, ул. Баргузинская, 49, корп. 1

Специализированная учебная мебель, учебно-наглядные пособия (переносные), 12 компьютеров с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду организации

7. Лаборатория микроэлектроники и сетевых технологий. Учебная аудитория 03-410 для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового и дипломного проектирования (выполнения курсовых и дипломных работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы, научно-исследовательской работы.

Специализированная учебная мебель, учебно-наглядные пособия (переносные), интерактивная доска, мультимедийный проектор, ноутбук (переносной), 11 компьютеров с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду организации, принтер.

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Самостоятельная работа студентов по данной дисциплине включает:

- подготовка к лекционным занятиям (изучение отдельных вопросов по рекомендуемой литературе, конспектирование литературных источников, проработка материалов лекций);
- подготовка к лабораторным занятиям (выполнение домашних заданий, подготовка ответов на контрольные вопросы, оформление выполненных работ);
- разработка докладов и сообщений по заданной теме (тематики приведены в фонде оценочных средств);
- выполнение индивидуальных самостоятельных творческих работ и заданий (тематики приведены в фонде оценочных средств).

Уровень компетенций, сформированных в результате выполнения работ, осваиваемых самостоятельно, оценивается в процессе их защиты в соответствии с критериями оценок текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, приведенных в фонде оценочных средств.

Разработчик/группа разработчиков: Машкина Светлана Юрьевна, старший преподаватель

Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 01.09.2017 г. № 1)