

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Э.Ю. Майкова
« _____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»
«Структуры и алгоритмы обработки данных»

Направление подготовки бакалавров - 09.03.04 Программная инженерия

Направленность (профиль) – Разработка программно-информационных систем

Типы задач профессиональной деятельности – производственно-технологический

Форма обучения - очная

Факультет информационных технологий

Кафедра Программное обеспечение

Тверь 20_____

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки бакалавров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы к.т.н., доцент

А.А. Мальков

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПО
« ____ » _____ 20__ г., протокол № ____.

Заведующий кафедрой ПО

А.Л. Калабин

Согласовано
Начальник УМО

Д.А. Барчуков

Начальник отдела
комплектования
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

1. Цели и задачи дисциплины.

Целью изучения дисциплины являются структуры и модели данных, используемые при построении информационной базы разрабатываемой задачи, алгоритмы их обработки, формы рациональной организации, представления и поиска данных в ЭВМ.

Задачами дисциплины являются:

формирование у студента понятий о структурах данных, способах их описания, о представлении данных в оперативной памяти компьютера, об основных алгоритмах обработки структурированных данных.

изучение основных типов структур данных: массивы, строки, списки, деревья, графы, сети;

изучить основы построения алгоритмов;

научить методике организации данных для эффективного решения прикладных задач на компьютере.

изучить основные алгоритмы обработки структурированных данных для добавления, удаления, модификации, поиска, упорядочения информации.

2. Место дисциплины в структуре ОП.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 ОП ВО, определяет подготовку бакалавров по направлению 09.03.04 в использовании компьютерных технологий в дальнейшей учебной деятельности. Приобретенные знания в рамках данной дисциплины необходимы в дальнейшем при изучении дисциплин «Теория языков программирования и методы трансляции», «Теория вычислительных процессов».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине.

3.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине.

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ОПК-6. *Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов.*

Индикаторы компетенции, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИОПК-6.2 Разрабатывает алгоритмы и программы, применяя основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

31. основные способы оценки алгоритмов.

32. основные приемы разработки объектно-ориентированных программных проектов, инструментарий среды Visual C#.

Уметь:

У1. применять способы оценки алгоритмов при составлении эффективных алгоритмов решения задач.

У2. проектировать и разрабатывать простые программные продукты в среде Visual C#.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных занятий, выполнение лабораторных работ, самостоятельная работа под руководством преподавателя, выполнение курсовой работы.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы.

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетных единиц	Академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	6	216
Аудиторные занятия (всего)		105
В том числе:		
Лекции		45
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		60
Самостоятельная работа (всего)		75+36 (экз)
В том числе:		
Курсовая работа (КР)		35
Курсовой проект (КП)		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к защите лабораторных работ		26
Контроль текущий и промежуточный (балльно-рейтинговый, экзамен)		36 (экз)
Контроль текущий и промежуточный (балльно-рейтинговый, зачет)		14
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		0

5. Структура и содержание дисциплины.

Структура и содержание дисциплины построены по модульно-блочному принципу. Под модулем дисциплины понимается укрупненная логико-понятийная тема, характеризующаяся общностью использованного понятийно-терминологического аппарата.

5. Структура и содержание дисциплины.

5.1. Структура дисциплины.

Таблица 2. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работ

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. работы	Сам. работа
1	Введение. Основные понятия, термины и определения. Массивы. Сортировка. Хеширование.	24	7	-	6	7+ 4 (экз)
2	Стек. Очередь. Список.	24	7	-	6	7+ 4 (экз)
3	Графы.	57	10	-	17	20+ 10 (экз)
4	Деревья.	54	7	-	14	23+ 10 (экз)
5	Методы построения алгоритмов.	32	8	-	10	8+ 6 (экз)
6	NP-полные и труднорешаемые задачи.	25	6	-	7	10+ 2 (экз)
Всего на дисциплину		216	45	-	60	75+ 36 (экз)

5.2. Содержание дисциплины.

Модуль 1. «ВВЕДЕНИЕ. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ, ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ. МАССИВЫ. СОРТИРОВКА. ХЕШИРОВАНИЕ»

Введение. Понятие структуры данных и алгоритма. Классификация структур. Основные операции над структурами. Разработка алгоритмов и проверка их правильности. Тестирование, аналитическое доказательство правильности алгоритмов, эффективность алгоритма. Массовая и индивидуальная задачи. Сложность алгоритма и кодирование входных и выходных данных. Разработка объектно-ориентированных программных проектов, инструментарий среды Visual C#. Массивы, их представление в памяти. Алгоритмы поиска. Задача сортировки. Стратегии сортировки. Внутренняя и внешняя сортировки. Алгоритмы сортировки. Сравнение методов сортировки. Анализ сложности и эффективности алгоритмов поиска и сортировки. Внешняя сортировка. Простое слияние. Естественное слияние. Многофазная сортировка. Метод поиска с использованием функции расстановки (хеширование). Разрешение коллизий: метод внутренних и внешних цепочек, метод открытой адресации. Выбор функции расстановки.

Модуль 2. «СТЕК. ОЧЕРЕДЬ. СПИСОК»

Стек, очередь и дек как линейные списки (последовательности) с ограниченными наборами операций (доступа). Стек, очередь и дек как

абстрактные типы данных. Представление и реализация (непрерывная, ссылочная в связанной памяти и на базе вектора). Связный список. Односвязные, двусвязные, кольцевые списки и операции над ними. Представление и реализация (непрерывная, ссылочная в связанной памяти).

Модуль 3. «ГРАФЫ»

Понятие графа. Представления графов. Алгоритмы поиска в графе. Остовные деревья графа. Связные компоненты. Фундаментальное множество циклов графа. Эйлеров и Гамильтонов пути в графе. Построение и свойства остовных деревьев при поиске в глубину и в ширину. Минимальное остовное дерево. Алгоритмы Прима и Крускала. Кратчайшие пути в графе. Алгоритмы Форда-Беллмана, Дейкстры. Кратчайшие пути в бесконтурном графе. Кратчайшие пути между всеми парами вершин. Алгоритм Уоршалла. Алгоритм Флойда-Уоршалла вычисления расстояний между всеми парами вершин, одновременное построение путей.

Модуль 4. «ДЕРЕВЬЯ»

Определение дерева, леса. Виды деревьев. Представление деревьев в памяти ЭВМ. Операции над деревьями. Обход дерева, упорядочивание, поиск, добавление, удаление вершины. Бинарные деревья поиска. Обходы бинарных деревьев: рекурсивные и не рекурсивные алгоритмы. Реализации бинарных деревьев. Случайные бинарные деревья поиска. Рандомизированные бинарные деревья поиска. Сбалансированные бинарные деревья (АВЛ-деревья). Алгоритмы на АВЛ-дереве. В-деревья. Алгоритмы на В-дереве. Представление файлов В-деревьями.

Модуль 5. «МЕТОДЫ ПОСТРОЕНИЯ АЛГОРИТМОВ»

Поиск с возвратом. Общий алгоритм. Метод ветвей и границ. Общая схема. Задача коммивояжера: решение методом ветвей и границ. Динамическое программирование. Общая идея. Вычисление чисел Фибоначчи. Восходящее и нисходящее динамическое программирование. Задача определения наиболее длинной общей подпоследовательности.

Модуль 6. «NP-ПОЛНЫЕ И ТРУДНОРЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ»

Полиномиальные алгоритмы и класс P. Недетерминированные алгоритмы и класс NP. Примеры. NP-трудные и NP-полные задачи.

5.3. Лабораторные работы

Таблица 3. Тематика, форма лабораторных работ (ЛР) и их трудоемкость

Модули. Цели лабораторных работ	Примерная тематика лабораторных работ	Трудоемкость в часах
Модуль 1 Цель: Приобретение навыков разработки алгоритмов сортировки массивов.	Алгоритмы сортировки массивов.	2
	Алгоритмы хеширования.	2
Модуль 2	Алгоритмы обработки стека и очередей.	2

Цель: Приобретение навыков разработки алгоритмов с использованием динамических структур данных.	ди.	
	Алгоритмы обработки списков.	2
Модуль 3 Цель: Приобретение навыков разработки алгоритмов с использованием графов.	Алгоритмы поиска на графах.	2
	Алгоритмы нахождения связанных компонент.	3
	Алгоритмы нахождения циклов.	2
	Алгоритмы нахождения минимального остова.	3
	Алгоритмы нахождения кратчайших путей.	5
Модуль 4 Цель: Приобретение навыков разработки алгоритмов с использованием древовидных структур.	Алгоритмы обхода бинарного дерева.	2
	Алгоритмы на сбалансированных деревьях.	5
	Алгоритмы на B-дереве.	4
	Алгоритмы на случайных и оптимальных деревьях поиска.	3
Модуль 5 Цель: Приобретение навыков разработки алгоритмов прикладных задач.	Использование общих методов построения алгоритмов при решении задач.	6
	Задачи динамического программирования.	4
Модуль 6 Цель: Приобретение навыков разработки алгоритмов труднорешаемых задач.	Алгоритмы решения полиномиальных задач.	4

5.4. Практические занятия.

Учебным планом практические занятия не предусмотрены.

6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль успеваемости.

6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к лабораторным работам, к текущему контролю успеваемости, экзамену, зачету и выполнению курсовой работы.

После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студентам выдаются темы курсовой работы, определяется порядок подготовки доклада и презентации для ее защиты.

В рамках дисциплины выполняются лабораторные работы, которые защищаются посредством тестирования или устным опросом (по желанию обучающегося). Максимальная оценка за каждую выполненную лабораторную работу – 5 баллов, минимальная – 3 балла.

Выполнение всех лабораторных работ обязательно. В случае невыполнения лабораторной работы по уважительной причине студент имеет право выполнить письменный реферат, по согласованной с преподавателем теме по модулю, по которому пропущена лабораторная работа. Возможная тематическая направленность реферативной работы для каждого учебно-образовательного модуля представлена в следующей таблице:

Таблица 4. Темы рефератов

№п/п	Модули	Возможная тематика самостоятельной реферативной работы
1.	Модуль 1	«Пирамидальная сортировка»; «Сортировка с вычислением адреса».
2.	Модуль 2	«Ассоциативные списки», «Реорганизация списков».
3.	Модуль 3	Алгоритмы на сетях.
4.	Модуль 4	Сбалансированные деревья.
5.	Модуль 5	Вложенные и параллельные алгоритмы.
6.	Модуль 6	Алгоритмы, выполняемые за полиномиальное время.

Оценивание в этом случае осуществляется путем устного опроса проводится по содержанию и качеству выполненного реферата.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

7.1. Основная литература

1. Окулов, С.М. Программирование в алгоритмах : учебный курс / С.М. Окулов. - 5-е изд. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - (Развитие интеллекта школьников). - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9963-2311-1. - URL: <http://e.lanbook.com/view/book/50562/>. - (ID=107022-0)

2. Крупский, В. Н. Теория алгоритмов. Введение в сложность вычислений : учебное пособие для вузов / В. Н. Крупский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 117 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04817-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492937>. - (ID=142651-0)

3. Пантелеев, Е. Р. Алгоритмы и структуры данных : учебное пособие / Е. Р. Пантелеев, А. Л. Алыкова. — Иваново : ИГЭУ, 2018. — 142 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/154576>. - (ID=144937-0)

4. Павлов, Л. А. Структуры и алгоритмы обработки данных : учебник для вузов / Л. А. Павлов, Н. В. Первова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-7259-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156929>. - (ID=144941-0)

5. Тюкачев, Н. А. С#. Алгоритмы и структуры данных : учебное пособие для вузов / Н. А. Тюкачев, В. Г. Хлебостроев. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 232 с. — ISBN 978-5-8114-8247-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/172708>. - (ID=144940-0)

7.2. Дополнительная литература

1. Аверина, Т. А. Численные методы. Алгоритмы моделирования систем со случайной структурой : учебное пособие для вузов / Т. А. Аверина. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 156 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07204-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/494174>. - (ID=144967-0)

2. Аверина, Т. А. Численные методы. Верификация алгоритмов решения систем со случайной структурой : учебное пособие для вузов / Т. А. Аверина. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 179 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07205-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/494173>. - (ID=144968-0)

3. Апанасевич, С. А. Структуры и алгоритмы обработки данных. Линейные структуры : учебное пособие / С. А. Апанасевич. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 136 с. — ISBN 978-5-8114-3366-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113934>. - (ID=144942-0)

4. Асанов, М.О. Дискретная математика : графы, матроиды, алгоритмы : учеб. пособие / М.О. Асанов, В.А. Баранский, В.В. Расин. - 2-е изд. ; доп. и испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2010. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-8114-1068-2. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=536. - (ID=111519-0)

5. Волков, В.Ю. Адаптивные и инвариантные алгоритмы обнаружения объектов на изображениях и их моделирование в Matlab : учебное пособие / В.Ю. Волков. - 2-е изд. ; доп. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2014. - (Учебник для вузов. Специальная литература). - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-8114-1656-1. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52615. - (ID=110110-0)

6. Гулаков, В. К. Структуры и алгоритмы обработки многомерных данных : монография / В. К. Гулаков, А. О. Трубаков, Е. О. Трубаков. — 2-е изд.,

стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 356 с. — ISBN 978-5-8114-7965-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169812>. - (ID=144944-0)

7. Лавров, И.А. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов : [учеб. пособие для вузов] / И.А. Лавров, Л.Л. Максимова. - 5-е изд. ; испр. - Москва : Физматлит, 2004. - 255 с. - Библиогр. : с. 248 - 249. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-9221-0026-2 : 134 р. 64 к. - (ID=22585-5)

8. Маер, А. В. Введение в структуры и алгоритмы обработки данных : учебное пособие / А. В. Маер, О. С. Черепанов. — Курган : КГУ, 2021. — 107 с. — ISBN 978-5-4217-0576-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/177907>. - (ID=144949-0)

9. Мяготин, А. В. Алгоритмы, структуры данных и численные методы : учебное пособие / А. В. Мяготин. — Санкт-Петербург : СПбГУ ГА, 2015. — 116 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145579>. - (ID=144955-0)

10. Окулов, С.М. Алгоритмы обработки строк : учеб. пособие / С.М. Окулов. - 3-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2015. - (Развитие интеллекта школьника). - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9963-2622-8. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=66113. - (ID=109823-0)

11. Судоплатов, С. В. Математическая логика и теория алгоритмов : учебник и практикум для вузов / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. — 5-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 207 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12274-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/447321> - (ID=142652-0)

12. Сыромятников, В. П. Структуры и алгоритмы обработки данных: Практикум : учебное пособие / В. П. Сыромятников. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 244 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/163915>. - (ID=144952-0)

13. Хиценко, В. П. Структуры данных и алгоритмы : учебное пособие / В. П. Хиценко. — Новосибирск : НГТУ, 2016. — 64 с. — ISBN 978-5-7782-2958-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118222>. - (ID=144946-0)

14. Хусаинов, Б.С. Структуры и алгоритмы обработки данных. Примеры на языке Си : учеб. пособие по напр. 654600 - Информатика и вычисл. техника / Б.С. Хусаинов. - Москва : Финансы и статистика, 2004. - 464 с. : ил. + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - (Учебное пособие). - Библиогр. : с. 462 - 464. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-279-02775-8 : 226 р. 88 к. - (ID=57401-5)

7.3. Методические материалы

1. Антонов, В. В. Контрольная работа по предмету "Структуры и алгоритмы обработки данных в информационных системах и сетях" : для студ. заочно-

го отделения спец. 230400 (бакалавр) : профиль №1 Информационные системы и технологии : учебное пособие / В. В. Антонов. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2012. — 7 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/181487> . - (ID=144962-0)

2. Вопросы к зачету по дисциплинам "Алгоритмы и структуры данных" направления подготовки 09.03.04 Программная инженерия. Профиль: Разработка программно-информационных систем : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Программное обеспечение вычислительной техники ; разработ. А.А. Мальков. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-В). - Сервер. - Текст : электронный. - (ID=131108-0)

3. Кораблин, Ю. П. Структуры и алгоритмы обработки данных : учебно-методическое пособие / Ю. П. Кораблин, В. П. Сыромятников, Л. А. Скворцова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 219 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/163860>. - (ID=144959-0)

4. Оценочные средства промежуточной аттестации в форме курсовой работы по дисциплине "Алгоритмы и структуры данных" направления подготовки 09.03.04 Программная инженерия. Профиль: Разработка программно-информационных систем : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Программное обеспечение вычислительной техники ; разработ. А.А. Мальков. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-В). - Сервер. - Текст : электронный. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/131110>. - (ID=131110-0)

5. Оценочные средства промежуточной аттестации в форме экзамена по дисциплине "Алгоритмы и структуры данных" направления подготовки 09.03.04 Программная инженерия. Профиль: Разработка программно-информационных систем : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Программное обеспечение вычислительной техники ; разработ. А.А. Мальков. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-В). - Сервер. - Текст : электронный. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/131109>. - (ID=131109-0)

7.4. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет

1. Ресурсы: <http://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭК ТвГТУ: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <http://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <http://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <http://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <http://elibrary.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение.

При изучении дисциплины используются современные средства обучения: наглядные пособия, диаграммы, схемы.

Возможна демонстрация лекционного материала с помощью оверхед-проектора (кодоскопа) и мультипроектора.

Вуз имеет лабораторию для реализации лабораторного практикума; учебный класс для проведения самостоятельной работы, оснащенный современной компьютерной и офисной техникой, необходимым программным обеспечением, электронными учебными пособиями, имеющий безлимитный выход в глобальную сеть; аудиторию для проведения семинарских занятий, практикумов и презентаций студенческих работ, оснащенную аудиовизуальной техникой.

9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

2. Критерии оценки за экзамен:

для категории «знать»:

выше базового – 2;

базовый – 1;

ниже базового – 0.

Критерии оценки и ее значение для категории «уметь» (бинарный критерий):

отсутствие умения – 0 баллов;

наличие умения – 2 балл.

«отлично» - при сумме баллов 5;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2. 3.

Вид экзамена – письменный экзамен.

4. Экзаменационный билет соответствует форме, утвержденной Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования с учетом профессиональных стандартов. Типовой образец экзаменационного билета приведен в Приложении. Обучающемуся даётся право выбора заданий из числа, содержащихся в билете, принимая во внимание оценку, на которую он претендует.

Число экзаменационных билетов – 20. Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 3.

Продолжительность экзамена – 60 минут.

5. База заданий, предъявляемая обучающимся на экзамене.

1. Понятие структуры данных и алгоритма.
2. Классификация структур.
3. Основные операции над структурами.

4. Разработка алгоритмов и проверка их правильности.
5. Тестирование, аналитическое доказательство правильности алгоритмов, эффективность алгоритма.
6. Массовая и индивидуальная задачи.
7. Сложность алгоритма и кодирование входных и выходных данных.
8. Разработка объектно-ориентированных программных проектов, инструментарий среды Visual C#.
9. Массивы, их представление в памяти.
10. Алгоритмы поиска.
11. Задача сортировки.
12. Стратегии сортировки.
13. Внутренняя и внешняя сортировки.
14. Алгоритмы сортировки.
15. Сравнение методов сортировки.
16. Анализ сложности и эффективности алгоритмов поиска и сортировки.
17. Внешняя сортировка.
18. Простое слияние.
19. Естественное слияние.
20. Многофазная сортировка.
21. Метод поиска с использованием функции расстановки (хеширование).
22. Разрешение коллизий: метод внутренних и внешних цепочек, метод открытой адресации.
23. Выбор функции расстановки.
24. Стек, очередь и дек как линейные списки (последовательности) с ограниченными наборами операций (доступа).
25. Стек, очередь и дек как абстрактные типы данных.
26. Представление и реализация (непрерывная, ссылочная в связанной памяти и на базе вектора).
27. Связный список.
28. Односвязные, двусвязные, кольцевые списки и операции над ними.
29. Представление и реализация (непрерывная, ссылочная в связанной памяти).
30. Понятие графа.
31. Представления графов.
32. Алгоритмы поиска в графе.
33. Остовные деревья графа.
34. Связные компоненты.
35. Фундаментальное множество циклов графа.
36. Эйлеров и Гамильтонов пути в графе.
37. Построение и свойства остовных деревьев при поиске в глубину и в ширину.
38. Минимальное остовное дерево.
39. Алгоритмы Прима и Крускала.

40. Кратчайшие пути в графе.
41. Алгоритмы Форда-Беллмана, Дейкстры.
42. Кратчайшие пути в бесконтурном графе.
43. Кратчайшие пути между всеми парами вершин.
44. Алгоритм Уоршалла.
45. Алгоритм Флойда-Уоршалла вычисления расстояний между всеми парами вершин, одновременное построение путей.
46. Определение дерева, леса.
47. Виды деревьев.
48. Представление деревьев в памяти ЭВМ.
49. Операции над деревьями.
50. Обход дерева, упорядочивание, поиск, добавление, удаление вершин.
51. Бинарные деревья поиска.
52. Обходы бинарных деревьев: рекурсивные и не рекурсивные алгоритмы.
53. Реализации бинарных деревьев.
54. Случайные бинарные деревья поиска.
55. Рандомизированные бинарные деревья поиска.
56. Сбалансированные бинарные деревья (АВЛ-деревья).
57. Алгоритмы на АВЛ-дереве.
58. В-деревья.
59. Алгоритмы на В-дереве.
60. Представление файлов В-деревьями.
61. Поиск с возвратом.
62. Общий алгоритм.
63. Метод ветвей и границ.
64. Общая схема.
65. Задача коммивояжера: решение методом ветвей и границ.
66. Динамическое программирование.
67. Общая идея. Вычисление чисел Фибоначчи.
68. Восходящее и нисходящее динамическое программирование.
69. Задача определения наиболее длинной общей подпоследовательности.
70. Полиномиальные алгоритмы и класс P.
71. Недетерминированные алгоритмы и класс NP.
72. NP-трудные и NP-полные задачи.

При ответе на вопросы экзамена допускается использование справочными данными, ГОСТами, методическими указаниями по выполнению лабораторных работ в рамках данной дисциплины.

Пользование различными техническими устройствами не допускается. При желании студента покинуть пределы аудитории во время экзамена экзаменационный билет после его возвращения заменяется.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов на экзаменационные вопросы задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках содержания экзаменационного билета, выданного студенту.

Иные нормы, регламентирующие процедуру проведения экзамена, представлены в Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

9.2. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации в форме зачета

1. Вид промежуточной аттестации в форме зачета.

Вид промежуточной аттестации:

по результатам текущего контроля знаний и умений обучающегося без дополнительных контрольных испытаний;

2. При промежуточной аттестации без выполнения дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке описываются критерии проставления зачёта:

«зачтено» - выставляется обучающемуся при условии выполнения им всех контрольных мероприятий: посещение лекций в объеме не менее 80% контактной работы с преподавателем, выполнения практических и защиты лабораторных работ, курсовой работы.

9.3. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации в форме курсовой работы

1. Шкала оценивания курсовой работы – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

2. Примерная тематика курсовой работы.

Проектирование и разработка простого объектно-ориентированного программного продукта на основе изученных алгоритмов (по вариантам).

Каждому обучающемуся выдаётся индивидуальный вариант для разработки программного обеспечения. Студент по согласованию с преподавателем может самостоятельно выбрать тему для курсовой работы.

Курсовая работа может являться этапом подготовки к написанию ВКР.

3. Критерии итоговой оценки за курсовую работу приведены в таблице 5.

Таблица 5. Оцениваемые показатели для проведения промежуточной аттестации в форме курсовой работы

№ раздела	Наименование раздела	Баллы по шкале уровня
	Введение	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
1	Теоретическая часть	Выше базового – 6 Базовый – 3 Ниже базового – 0
2	Практическая часть	Выше базового – 10 Базовый – 5 Ниже базового – 0

	Заключение	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
	Список использованных источников	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0

Критерии итоговой оценки за курсовую работу:

«отлично» – при сумме баллов от 19 до 22;

«хорошо» – при сумме баллов от 15 до 18;

«удовлетворительно» – при сумме баллов от 10 до 14;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов менее 10, а также при любой другой сумме, если по разделам «Теоретическая часть», «Практическая часть» работа имеет 0 баллов.

Методические материалы, определяющие процедуру выполнения и представления работы и технологию её оценивания.

Требования и методические указания по структуре, содержанию и выполнению работы, а также критерии оценки, оформлены в качестве отдельно выпущенного документа.

Курсовая работа состоит из титульного листа, содержания, введения, теоретической части, практической части, заключения, списка использованных источников и приложений. Текст должен быть структурирован, содержать рисунки и таблицы. Рисунки и таблицы должны располагаться сразу после ссылки на них в тексте таким образом, чтобы их можно было рассматривать без поворота курсовой работы. Если это сложно, то допускается поворот по часовой стрелке.

Если таблицу приходится переносить на следующую страницу, то помещают слова: «продолжение табл.» с указанием номера справа, графы таблицы пронумеровывают и повторяют их нумерацию на следующей странице. Заголовок таблицы не повторяют.

Во введении необходимо отразить актуальность темы исследования, цель и задачи курсовой работы. Объем должен составлять 1-2 страницы.

Теоретическая часть должна содержать обзор необходимых методов, алгоритмов, структур данных с точки зрения решаемой задачи в курсовой работе.

В практической части необходимо отразить:

- проектирование структуры ПО;
- проектирование интерфейса ПО
- ход реализации разрабатываемого ПО;
- примеры тестирования ПО.

В заключении необходимо раскрыть особенности отображения в курсовой работе поставленных задач. Объем должен составлять 1-2 страницы.

Список использованных источников должен содержать не менее 10 наименований (книг, журналов, электронных ресурсов и др.).

Дополнительные процедурные сведения:

а) Студенты выбирают тему для курсовой работы самостоятельно из предложенного списка и согласовывают свой выбор с преподавателем в течение первых двух недель обучения. К середине семестра на проверку представляется общая часть курсовой работы, за две недели до защиты – окончательный вариант.

б) проверку и оценку работы осуществляет руководитель, который доводит до сведения обучающегося достоинства и недостатки курсовой работы и ее оценку. Оценка проставляется в зачётную книжку обучающегося и ведомость для курсовой работы. Если обучающийся не согласен с оценкой руководителя, проводится защита работы перед комиссией, которую назначает заведующий кафедрой;

в) защита курсовой работы проводится в течение двух последних недель семестра и выполняется в форме устной защиты в виде доклада на 5-7 минут с последующим ответом на поставленные вопросы, в ходе которых выясняется глубина знаний студента и самостоятельность выполнения работы;

г) работа не подлежит обязательному внешнему рецензированию.

В процессе выполнения обучающимся курсовой работы руководитель осуществляет систематическое консультирование.

Оптимальный объем курсовой работы 20-30 страниц машинописного текста (не включая приложения), набранного 12-14 шрифтом через 1.5 интервала на листах формата А4 с одной стороны. Поля должны составлять 20 мм сверху и снизу, 30 мм слева и 15 мм справа.

Источники использованной литературы должны оформляться согласно ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления». Список источников следует составлять в порядке упоминания их в тексте. Ссылки на источники должны приводиться по тексту в квадратных скобках.

Нумерация страниц курсовой работы должна быть сквозной. Первой страницей является титульный лист, на нем номер страницы не ставится, второй - содержание и т.д. Номер страницы проставляется арабскими цифрами снизу страницы, посередине. Приложения необходимо включать в сквозную нумерацию.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

Студенты перед началом изучения дисциплины ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки, которые опубликованы и размещены на сайте вуза или кафедры.

В учебном процесс внедрена субъект-субъектная педагогическая технология, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закреплённому за ним модулю дисциплины.

Студентов, изучающих дисциплину, обеспечены электронными учебниками, учебно-методическим комплексом по дисциплине.

11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

Кафедра ежегодно обновляет содержание рабочих программ дисциплин, которые оформляются протоколами заседаний дисциплин, форма которых утверждена Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих ФГОС ВО.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров 09.03.04 Программная инженерия
Направленность (профиль) – Разработка программно-информационных систем
Кафедра «Программное обеспечение»
Дисциплина «Структуры и алгоритмы обработки данных»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Методы сортировки: вставки, выбором, Шелла, «пузырька», слиянием. Анализ сложности и эффективности алгоритмов поиска и сортировки.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 1 балл:

Разработать алгоритм решения задачи и составить по нему программу.

Дана конечная последовательность, состоящая из левых и правых скобок различных заданных типов. Написать алгоритм, определяющий можно ли добавить в нее цифры и знаки арифметических действий так, чтобы получилось правильное арифметическое выражение.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Оценить временную сложность алгоритма.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 4 или 5;

«хорошо» - при сумме баллов 3;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 2;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: к.т.н., доцент кафедры ПО _____ А.А. Мальков

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н. _____ А.Л. Калабин

