

Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования Московской области
«Университет «Дубна»
(государственный университет «Дубна»)

Филиал «Протвино»
Кафедра «Информационные технологии»

УТВЕРЖДАЮ
Директор
Филиал
«Протвино»
подпись /Евсиков А.А./
Фамилия И.О.
«26» 06 2020 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Структуры и алгоритмы обработки данных

наименование дисциплины (модуля)

Направление подготовки (специальность)

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

код и наименование направления подготовки (специальности)

Уровень высшего образования

бакалавриат

бакалавриат, магистратура, специалитет

Направленность (профиль) программы (специализация)

«Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем»

Форма обучения

очная

очная, очно-заочная, заочная

Протвино, 2020

Преподаватель (преподаватели):

Кульман Т.Н. доцент, к.т.н., кафедра информационных технологий

Фамилия И.О., должность, ученая степень, ученое звание, кафедра; подпись



Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) высшего образования

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

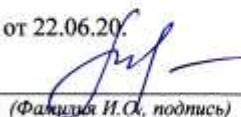
(код и наименование направления подготовки (специальности))

Программа рассмотрена на заседании кафедры информационных технологий

(название кафедры)

Протокол заседания № 11 от 22.06.20.

Заведующий кафедрой



(Фамилия И.О., подпись)

Нурматова Е.В.

Оглавление

1 Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)	4
2 Объекты профессиональной деятельности при изучении дисциплины (модуля)	4
3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП	4
4 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)	5
5 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
6 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий	7
7 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) и методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	11
8 Применяемые образовательные технологии для различных видов учебных занятий и для контроля освоения обучающимися запланированных результатов обучения	12
9 Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	12
10 Ресурсное обеспечение	20
11 Язык преподавания	22

1 Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Дисциплина посвящена изучению структур данных, применяемых в программировании и современных методов построения и анализа алгоритмов. Можно сказать, что предмет «Структуры и алгоритмы обработки данных» является математическим обоснованием программирования. Весь курс можно разделить на 3 части и в соответствии с этим сформулировать 3 цели:

1. изучение базовых структур данных и освоение технологии их программирования;
2. изучение алгоритмов обработки, связанных со структурами данных (сортировка, поиск и др.); рассмотрение вопросов эффективности алгоритмов;
3. изучение библиотеки шаблонов (STL), – как мощного инструмента, содержащего реализацию многих структур и алгоритмов, повышающего эффективность труда программистов.

Задачами курса являются:

- изложение основных положений теории структур и алгоритмов обработки данных;
- применение теоретических знаний при создании фрагментов информационных систем;
- обучение использованию библиотеки STL при разработке программ, – при этом повышается надёжность программ, их переносимость, а также уменьшаются расходы на их создание.

2 Объекты профессиональной деятельности при изучении дисциплины (модуля)

Объектами профессиональной деятельности в рамках изучаемой дисциплины (модуля) являются:

- программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем (программы, программные комплексы и системы),
- автоматизированные системы обработки информации и управления.

3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Структуры и алгоритмы обработки данных» относится к Обязательной части Блока 1 дисциплин учебного плана Б1.О.18.03 и преподаётся два семестра (IV семестр II курса и V семестр III курса).

Приступая к изучению дисциплины «Структуры и алгоритмы обработки данных», студент должен иметь знания и навыки по дисциплинам:

- Программирование на языке высокого уровня,
- Дискретная математика,
- Математическая логика и теория алгоритмов,

Данная дисциплина является предшествующей для следующих дисциплин:

- Базы даны,
- Интерфейсы информационных систем,
- Компьютерная графика,
- Проектирование информационных систем,
- Информационные системы и технологии.

4 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Раздел заполняется в соответствии с картами компетенций.

Формируемые компетенции <i>(код компетенции, уровень (этап) освоения)</i> <i>(последний – при наличии в карте компетенции)</i>	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-2: Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе, отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;	<i>Знать:</i> современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности. <i>Уметь:</i> выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности. <i>Владеть (иметь навыки):</i> применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.
ОПК-8: Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения;	<i>Знать:</i> алгоритмические языки программирования, операционные системы и оболочки, современные среды разработки программного обеспечения. <i>Уметь:</i> писать программы на алгоритмических языках программирования, работать в операционных системах и оболочках, современных средах разработки программного обеспечения. <i>Владеть (иметь навыки):</i> разработки алгоритмов и программ, отладки и тестирования работоспособности программы.

– Программист 06.001; обобщённая трудовая функция С5 - Интеграция программных модулей и компонент и проверка работоспособности выпусков программного продукта; С/01.5 - Разработка процедур интеграции программных модулей

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

Объем дисциплины (модуля) составляет 8 зачетных единицы, всего 288 часа. Дисциплина читается 2 семестра (IV и V):

119 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем:

142 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

27 часов отводится на контроль.

IV семестр:

Зачётных единиц – 3;

Всего часов – 108;

34 часов – лекционные занятия;

34 часа – практические занятия.

40 часов – самостоятельная работа

Вид промежуточного контроля – зачёт.

V семестр:

Зачётных единиц – 5;

Всего часов – 180;

17 часов – лекционные занятия;

34 часа – практические занятия;

102 часа – самостоятельная работа;

27 часов – контроль.

Вид промежуточного контроля – экзамен.

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

Лекции представлены в виде презентаций.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля) Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе:											
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них								Самостоятельная работа обучающегося, часы, из них			
		Лекционные занятия	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	:	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, практические контрольные занятия и др.)	Всего	Выполнение домашних заданий, подготовка к к/р	Подготовка творческих заданий.	Всего
IV семестр													
Раздел 1. Указатели для формирования структур данных Назначение указателей. Объявление указателей. Операторы работы с указателями. Автоматические и динамические переменные. Использование указателей для формирования динамических структур. Понятие структур данных и их классификация.	10	2		4						6	4		4
Раздел 2. Абстрактные типы данных (АТД). Линейные структуры Определение АТД: тип и структура данных, операторы. Классификация АТД. Линейные структуры: стек, очередь, дек. Операции над линейными списками. Реализация операций с использованием массивов и с помощью указателей. Стек и функции. Передача параметров в функцию: по значению, по ссылке.	8	2		4						6	2		2
Раздел 3. Связные списки Определение связного списка. Доступ к элементам списка. Работа со связанными списками: 1. Вывод на экран содержимого списка.	10	2		4						6	4		4

2. Удаление указанного узла, 3. Вставка узла в указанную позицию. Операторы "." и "->". Двусвязные списки.													
Раздел 4. Текстовые файлы и потоки ввода/вывода Внутреннее представление файлов. Потоки ввода/вывода. Состояние программы после подключения и отключения потоков. Символьный ввод/вывод. Операторы ввода/вывода ">>" и "<<".	8	2		2						4	4		4
Раздел 5. Деревья Рекурсивное определение структуры дерева. Основные понятия и определения. Бинарные деревья. Обход дерева: прямой, обратный, симметричный. Способы представления бинарного дерева (в виде массива, с помощью указателей). Бинарные деревья поиска, идеально сбалансированные деревья и сбалансированные деревья (АВЛ-деревья). Деревья Фибоначчи.	11	3		4						7	4		4
Раздел 6. Восстановление сбалансированных деревьев. Б-деревья Балансировка узлов. Правило поворотов. RR-поворот (LL-поворот), RL-поворот. Включение и исключение в/из АВЛ-деревьев. Б-деревья, определение, свойства, основные операции. Работа с Б-деревьями.	5	3								3	2		2
Раздел 7. Оценка алгоритмов. Сортировки Сложность алгоритма, обозначение O-большое. Определение порядка алгоритма. Сравнение сложности различных алгоритмов. Внутренние сортировки (выбором, вставками, пузырьком). Рассмотрение алгоритмов и анализ сложности. Быстрая сортировка и анализ сложности.	8	2		4						6	2		2
Раздел 8. Сортировка слиянием. Сортировка Шелла Разбор алгоритмов сортировки слиянием и сортировки Шелла. Оценки эффективности.	6	2		2						4	2		2
Раздел 9. Графы, алгоритмы работы с графами Ориентированные и неориентированные графы. Определение, основные понятия и свойства. Представления графов. Поиск в глубину, поиск в ширину.	8	2		2						4	4		4
Раздел 10. Топологическая сортировка.	6	2		2						4	2		2

Алгоритмы поиска кратчайшего пути в графах Отношение частичного порядка. Топологическая сортировка. Кратчайшие пути в графе. 1. Поиск кратчайшего расстояния от одной из вершин графа до всех остальных (алгоритм Дейкстры, алгоритм Беллмана – Форда). 2. Поиск кратчайших путей между всеми парами вершин графа (алгоритм Флойда-Уоршелла). 3. Переборные алгоритмы (поиск в глубину, поиск в ширину).													
Раздел 11. Алгоритмы поиска. Хеширование Последовательный, бинарный поиск. Понятие хеширования. Хеш-таблицы. Разрешение коллизий. Функции хеширования. Открытое и закрытое хеширование.	4	2		1						3	1		1
Раздел 12. Поиск в тексте. Методы разработки алгоритмов Постановка задачи. Изучение алгоритмов: 1. прямого поиска; 2. Кнута, Морриса и Пратта; 3. Боуера и Мура.	5	2		1						3	2		2
Раздел 13. Рекурсия в алгоритмах и структурах данных Основные понятия, примеры. Рекурсивные алгоритмы. Рекурсия в структурах данных (списки, деревья, графы). Фракталы и их использование.	6	2		2						4	2		2
Раздел 14. Кодирование и сжатие данных Основные понятия. Обратимые и необратимые методы. Методы сжатия без потери информации (алгоритм Хаффмана, алгоритм Лемпеля-Зива-Велча). Сжатие данных с потерями.	3	2								2	1		1
Раздел 15. Обзор первой части курса	10	4		2						6	4		4
Всего: 108 = 34 + 34 + 40	108	34		34						68	40		40
V семестр													
Раздел 1. Стандартная библиотека шаблонов в языке программирования C++ Шаблоны функций и классов. Шаблоны и перегрузка функций. Пространства имен. Последовательные контейнеры и итераторы. Свойства последовательных		2		4						6	8		7

контейнеров.													
Раздел 2. Операции с последовательными контейнерами Различные функции (<i>push_back</i> , <i>pop_back</i> , <i>insert</i> , <i>erase</i> и др.). Алгоритмы (<i>sort</i> , <i>find</i> , <i>copy</i>).		2		4						6	8		8
Раздел 3. Операция объединения <i>merge</i>. Категории итераторов Алгоритмы (<i>merge</i>). Типы, определенные пользователем. Применение <i>merge</i> для структур данных. Категории итераторов и операции, применимые к каждой категории. Алгоритмы <i>replace</i> и <i>reverse</i> .		2		6						8	8		8
Раздел 4. Функциональные объекты. Работа с последовательностями Понятие предиката. Функциональные объекты и их использование. Работа с последовательностями. Алгоритмы <i>accumulate</i> , <i>count</i> , <i>find_if</i> и др.		2		4						6	6		8
Раздел 5. Ассоциативные контейнеры Типы ассоциативных контейнеров. Примеры работы со словарями. Алгоритмы работы с ассоциативными контейнерами. Программа «Формирование частотного словаря». Битовые множества.		3		6						9	8	20	23
Раздел 6. Адаптеры. Работа со словарём Стек, очередь, очередь с приоритетами. Пары и сравнения. Пример работы со словарём «Телефонный справочник». Основные понятия об отношениях между классами.		2		4						6	8	20	23
Раздел 7. NP-полные задачи и труднорешаемые задачи. Методы разработки алгоритмов Основные определения. Классификация задач. Методы разработки алгоритмов (метод декомпозиции, поиск с возвратом, динамическое программирование, метод ветвей и границ и др.). Рассмотрение задач: коммивояжера, Ханойская башня, обход конём шахматной доски, о ранце)		2		2						4	8		7
Раздел 8. Обзор курса		2		4						6	8		9
Всего: 180 = 17 + 34 + 102 + 27 (контроль)	180	17		34						51	62	40	102
Итого: 288 часов (включая 27 час. контроля)	288	51		68						119			142

7 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) и методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Методические указания к практическим занятиям

В учебном процессе используются активные и интерактивные формы: обсуждение отдельных разделов дисциплины, опросы на занятиях, совместное и самостоятельное решение студентами практических задач и заданий, разбор конкретных заданий. Выполнение домашних заданий (как общих, так и индивидуальных) закрепляет знания, полученные студентами на практических занятиях.

По каждому разделу студентам на учебном сервере в электронном виде даются:

- теоретические материалы,
- методические указания по решению задач,
- вопросы к работе на практических занятиях,
- готовые проекты решения различных задач.

Методические разработки по разделам **(IV семестр):**

1. Указатели и их применение для решения задач с массивами и со структурами данных (предоставляются готовые проекты).
2. Линейные структуры (стеки) с готовыми проектами.
3. Различные виды сортировок с решением задач.
4. Связные списки с решением задач.
5. Программирование очереди и бинарного дерева с решением задач.
6. Перегрузка функций с готовым проектом.
7. Проекты по созданию приложений в диалоговом режиме.
8. Разработанное приложение «Учёт заявок на авиабилеты».
9. Разработанное приложение «Обход конём шахматной доски» (перебор с возвратом).
10. Вопросы к коллоквиумам по темам:
 - Линейные структуры данных
 - Деревья
 - Графы
 - В-деревья, хеш-функции
 - Алгоритмы сортировки. Эффективность алгоритмов
 - Алгоритмы поиска, включая поиск в тексте
 - Алгоритмы на графах. Рекурсия
 - Кодирование и сжатие данных.

Методические разработки по разделам **(V семестр):**

1. Шаблоны функций и классов с готовыми проектами.
2. Изучение последовательных контейнеров (функции, итераторы, алгоритмы) с решением задач и с заданиями для самостоятельного решения.
3. Изучение ассоциативных контейнеров (функции, итераторы, алгоритмы) с решением задач и с заданиями для самостоятельного решения.
4. Готовые проекты «Частотный словарь» и «Телефонный справочник»
5. Разработанное приложение «Морской бой».

Эти материалы позволяют студентам написать по выбранной теме своё приложение в качестве творческой работы.

Методическое обеспечение инновационных форм учебных занятий

Все материалы для практических занятий предоставляются в электронном виде. Готовые творческие работы пересылаются преподавателю через Интернет. Готовые проекты (в Visual Studio) выкладываются на сервер для общего обсуждения и дальнейших самостоятельных доработок.

Методические указания для самостоятельной работы обучающихся и прочее

Для самостоятельной работы студентов (домашние работы, подготовка к контрольным работам и творческие работы) выдаются задания различных уровней сложности, решения аналогичных задач, готовые проекты и решения.

8 Применяемые образовательные технологии для различных видов учебных занятий и для контроля освоения обучающимися запланированных результатов обучения

Перечень обязательных видов учебной работы студента:

- посещение лекций;
- ответы на теоретические вопросы на практических занятиях;
- решение практических задач и заданий на практических занятиях;
- выполнение контрольных работ;
- выполнение домашних работ (выдаются индивидуально);
- выполнение творческих заданий.

Инновационные формы проведения учебных занятий

Семестр	Вид учебных занятий	Используемые инновационные формы проведения учебных занятий	Количество академ. часов
IV, V семестры	Практические занятия	1. Разбор конкретных задач и заданий для выработки навыков при выполнении домашних заданий по всем темам, выполнение самостоятельных работ в соответствии с возможностями студентов (индивидуальные задания). 2. Выполнение контрольных и творческих заданий стимулирует поиск и нахождение самостоятельных решений, нацелены на выработку профессиональных умений и навыков.	25
Всего:			25

9 Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

- Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования.

ОПК-2: способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач;

ОПК-8: способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения.

- Описание шкал оценивания.

II курс, IV семестр (зачёт)

При балльно-рейтинговой системе все знания, умения и навыки, приобретаемые студентами в результате изучения дисциплины, оцениваются в баллах.

Оценка качества работы в рейтинговой системе является накопительной и используется для оценивания системной работы студентов в течение всего периода обучения.

По итогам работы в семестре студент может получить максимально 100 баллов. Итоговой формой контроля в IV семестре является зачет.

В течение IV семестра студент может заработать баллы за следующие виды работ:

№	Вид работы	Сумма баллов
1	Работа на практических занятиях	34
2	Контрольные работы (ПР-2.1, ПР-2.2, ПР-2.3, ПР-2.4)	49
3	Аудиторные занятия (посещение)	17
	Итого:	100

Если к моменту окончания семестра студент набирает 70 баллов, то он получает оценку «зачтено» автоматически. Если студент не набрал минимального числа баллов (70 баллов), то он в обязательном порядке должен сдавать зачет.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в процессе выполнения практических и самостоятельных работ в соответствии с ниже приведенным графиком.

График выполнения самостоятельных работ студентами в II семестре

Виды работ	Недели учебного процесса																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ПР-2.1	ВЗ		ЗЗ														
ПР-2.2				ВЗ			ЗЗ										
ПР-2.3								ВЗ			ЗЗ						
ПР-2.4												ВЗ			ЗЗ		

ПР-2 – контрольная работа (домашняя)

ВЗ – выдача задания

ЗЗ – защита задания

III курс, V семестр (экзамен)

По итогам работы в семестре студент может получить максимально 70 баллов. Итоговой формой контроля в V семестре является экзамен. На экзамене студент может набрать максимально 30 баллов.

В течение V семестра студент может заработать баллы за следующие виды работ:

№	Вид работы	Сумма баллов
1	Работа на практических занятиях	22
2	Контрольные работы (ПР-2.1)	10
3	Контрольные работы (ПР-2.2)	10
4	Творческое домашнее задание (ПР-2.3)	20
5	Аудиторные занятия (посещение)	8
	Итого:	70

Если к моменту окончания семестра студент набирает от 51 до 70 баллов, то он получает допуск к экзамену.

Если студент к моменту окончания семестра набирает от 61 до 70 баллов, то он может получить автоматическую оценку «удовлетворительно». При желании повысить свою оценку, студент имеет право отказаться от автоматической оценки и сдать экзамен.

Если студент не набрал минимального числа баллов (51 балл), то он не получает допуск к экзамену.

Соответствие рейтинговых баллов и академических оценок

Общая сумма баллов за семестр	Итоговая оценка
86-100	Отлично
71-85	Хорошо
51-70	Допуск к экзамену
в том числе:	
61-70	Возможность получения автоматической оценки «удовлетворительно»
51-60	Только допуск к экзамену
0-50 *	Неудовлетворительно (студент не допущен к экзамену)

Текущий контроль успеваемости осуществляется в процессе выполнения практических и самостоятельных работ в соответствии с ниже приведенным графиком.

График выполнения самостоятельных работ студентами в V семестре:

Виды работ	Недели учебного процесса																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ПР-2.1		ВЗ				ЗЗ											
ПР-2.2							ВЗ				ЗЗ						
ПР-2.3										ВЗ					ЗЗ		

ПР-2 – контрольная работа (домашняя)

ВЗ – выдача задания

ЗЗ – защита задания

- Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), характеризующих этапы формирования компетенций

РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	Уро- вень осво- ения ком- пе- тен- ции	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю) ШКАЛА оценивания <i>(критерии берутся из соответствующих карт компетенций, шкала оценивания (4 или более шагов) устанавливается в зависимости от того, какая система оценивания (традиционная или балльно-рейтинговая) применяется)</i>					ПРО- ЦЕДУ- РЫ ОЦЕ- НИ- ВА- НИЯ
		1	2	3	4	5	
ОПК-2: Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности							
Знать: современные инфор- мационные техноло- гии и программные средства, в том числе отечественного про- изводства, при реше- нии задач професси- ональной деятельно- сти.	I - поро- го- вый	От- сут- ствие зна- ний	Не знает основные теоретиче- ские вопро- сы	Удовле- твори- тельно знает ос- новные теоретиче- ские во- просы	Хорошо знает ос- новные основные теоретиче- ские вопро- сы. Допус- кает отдель- ные негру- бые ошибки	Хорошо знает ос- новные теоретиче- ские во- просы. Не допускает ошибок	Устное собесе- дование

Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе.	I - по- ро- го- вый	От- сут- ствие уме- ний	Демонстрирует частичное умение использовать знания при написании программ. Допускает множественные грубые ошибки	Демонстрирует удовлетворительное умение использовать знания при написании программ. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Демонстрирует достаточно устойчивое умение использовать знания при написании программ. Допускает отдельные негрубые ошибки	Демонстрирует устойчивое умение использовать знания при написании программ. Не допускает ошибок.	Выполнение практических и домашних заданий
Владеть: навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.	I - по- ро- го- вый	От- сут- ствие владения	Не владеет или демонстрирует низкий уровень владения навыками программирования указанных типов задач	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения навыками программирования указанных типов задач	Демонстрирует хороший уровень владения навыками программирования указанных типов задач	Демонстрирует высокий уровень владения навыками программирования указанных типов задач	Выполнение контрольных заданий
ОПК-8: Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения							
		1	2	3	4	5	
Знать: алгоритмические языки программирования, операционные системы и оболочки, современные среды разработки программного обеспечения.	I - по- ро- го- вый	От- сут- ствие зна- ний	Не знает основные теоретические вопросы по дисциплине.	Удовлетворительно знает основные теоретические вопросы	Хорошо знает основные теоретические вопросы. Допускает отдельные негрубые ошибки	Хорошо знает основные теоретические вопросы. Не допускает ошибок	Устное собеседование
Уметь: писать программы на алгоритмических языках программирования, работать в операционных системах и оболочках, современных средах разработки программного обеспечения	I - по- ро- го- вый	От- сут- ствие уме- ний	Демонстрирует частичное умение использовать знания при написании программ. Допускает множественные грубые ошибки	Демонстрирует удовлетворительное умение использовать знания при написании программ. Допускает достаточно серьезные	Демонстрирует достаточно устойчивое умение использовать знания при написании программ. Допускает отдельные негрубые ошибки	Демонстрирует устойчивое умение использовать знания при написании программ. Не допускает ошибок.	Выполнение практических домашних заданий

				ошибки.			
Владеть: навыками разработки алгоритмов и программ, отладки и тестирования работоспособности программы. .	I - по-ро-го-вый	От-сут-ствие вла-дения	Не владеет или демон-стрирует низкий уро-вень владе-ния навы-ками про-граммиро-вания ука-занных ти-пов задач	Демон-стрирует удовле-творительный уровень владения навыками программирования указанных типов за-дач	Демонстри-рует хоро-ший уро-вень владе-ния навы-ками про-граммиро-вания ука-занных ти-пов задач	Демон-стрирует высокий уровень владения навыками программирования указанных типов за-дач	<i>Выпол-нение кон-троль-ных за-даний</i>

–Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции.

II курс, IV семестр (зачёт)

Вопросы к зачёту по дисциплине «Структуры и алгоритмы обработки данных»

Структуры данных

1. Понятие абстрактного типа данных (АТД).
2. Линейные структуры данных. Области применения.
3. Абстрактный список. Определение, свойства, операции.
4. Реализация списков в виде массива и на основе указателей.
5. Работа со связанными списками: вывод на экран, удаление и вставка узла.
6. Абстрактный стек. Определение, свойства, операции.
7. Реализация стека с помощью массива, односвязного списка.
8. Абстрактная очередь. Определение, свойства, операции.
9. Нелинейные структуры данных. Области применения.
10. Деревья. Рекурсивное определение. Основные понятия.
11. Области применения деревьев.
12. Обход дерева: прямой, обратный, симметричный.
13. Операторы работы с деревьями.
14. Абстрактное бинарное дерево. Определение, свойства, операции.
15. Полное, совершенное и сбалансированные бинарные деревья.
16. AVL — деревья.
17. Реализация бинарного дерева в виде массива и с помощью указателей.
18. Двоичное дерево поиска.
19. Ориентированный граф. Основные понятия и терминология. Операторы работы с ориентированным графом.
20. Реализация ориентированного графа с помощью матрицы смежности и списков смежности.
21. Неориентированный граф. Основные понятия и терминология. Неориентированный граф и операторы работы с ним.
22. Реализация неориентированного графа с помощью матрицы смежности и списков смежности.
23. Графы как абстрактные типы данных.
24. Области применения графов.
25. Кратчайшие пути в графе. Различные алгоритмы.
26. Задача о «Кенигсбергских мостах».
27. В-деревья. Основные понятия, определения и примеры использования.
28. Таблицы с прямым доступом и хэш – таблицы.
29. Понятие хеш-функции, требования к хеш-функции, примеры таких функций. Понятие коллизии.
30. Разрешение коллизий с помощью метода цепочек.
31. Методы расстановки: деление, умножение, универсальное хеширование.

32. Основные понятия сжатия данных Обратимые и необратимые методы.

Алгоритмы

33. Простой алгоритм внутренней сортировки (вставками).
34. Простой алгоритм внутренней сортировки (выбором).
35. Простой алгоритм внутренней сортировки (пузырьковая).
36. Усовершенствованные алгоритмы внутренней сортировки (быстрая сортировка).
37. Алгоритм внешней сортировки (сортировка слиянием).
38. Алгоритм внешней сортировки (сортировка Шелла).
39. Последовательный поиск.
40. Бинарный поиск.
41. Поиск по вторичным ключам. Организация инвертированных индексов.
42. Использование деревьев в задачах поиска.
43. Поиск подстрок в тексте (Прямой поиск).
44. Поиск подстрок в тексте (Алгоритм Боуера, Мура, Хорспула).
45. Поиск подстрок в тексте (Алгоритм Кнута, Мориса, Пратта).
46. Алгоритмы на графах (поиск в глубину).
47. Алгоритмы на графах (поиск в ширину).
48. Алгоритмы на графах (топологическая сортировка).
49. Кратчайшие пути в графе. Взвешенные графы.
50. Алгоритм Дейкстры.
51. Алгоритм Беллмана-Форда.
52. Алгоритм Флойда-Уоршелла.
53. Метод сжатия без потерь (алгоритм Хаффмана).
54. Метод сжатия без потерь (алгоритм Лемпеля-Зива-Велча).
55. Рекурсия. Выполнение рекурсивного вызова, использование стека.
56. Рекурсия с возвратом. Решение задачи об обходе конём шахматной доски.
57. Понятие сложности и эффективность алгоритмов обработки структур данных.
58. Эффективность алгоритмов сортировки и поиска.

Пример варианта контрольной работы по алгоритмам сортировки

Вариант 3

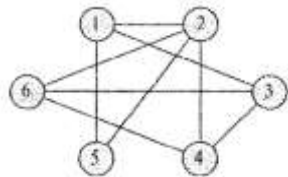
1. Выполните трассировку алгоритма сортировки слиянием, если нужно упорядочить в порядке возрастания следующий массив:
5 71 24 35 1 48.
 2. Выполните трассировку алгоритма быстрой сортировки, если нужно упорядочить в порядке убывания следующий массив:
5 71 24 18 35 1 48.
 3. Выполните трассировку алгоритма сортировки вставками, если нужно упорядочить в порядке убывания следующий массив: 23 30 20 80 40 15 60.
 4. Выполните трассировку алгоритма сортировки Шелла, если нужно упорядочить в порядке возрастания следующий массив:
5 71 24 18 35 1 48 33.
 5. Выполните трассировку алгоритма сортировки методом выбора, если нужно упорядочить в порядке возрастания следующий массив:
31 25 6 13 78 17 72.
 6. Напишите, какой порядок имеет сложность алгоритмов в п.1 – п.5, используйте $O(f(n))$.
- И т.д.

Пример варианта контрольной работы по темам «Деревья и графы»

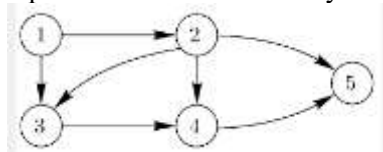
Вариант 2

1. Деревья. Рекурсивное определение.
2. Прямой обход дерева. Пример.
3. Определение АВЛ — деревьев.

- Представить алгебраическое выражение в виде бинарного дерева и обойти его, используя обратный обход:
 $(A + B) * (C + D) - E$
- Определение ориентированного графа. Пример ОГ.
- Представить неориентированный граф в виде списка смежности:



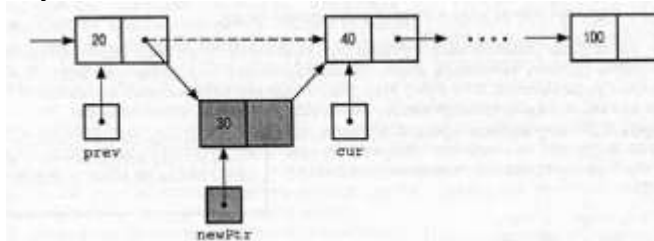
- Для какой цели в алгоритме поиска в ширину используется очередь?
- Дать определение пути в графе.
- Применить топологическую сортировку к графу:



Пример варианта итоговой контрольной работы

Вариант 2

- Определение линейного списка.
- Неориентированный граф. Основные понятия и терминология.
- Сбалансированное дерево, определение, примеры.
- Представить выражение в виде дерева: $(a/b * k - x) * (y + z * c)$.
- Обойти полученное в п.4 дерево, методом «слева направо».
- Отсортировать последовательность чисел 9, 25, 31, 64, 8, 1, 105, 17 в порядке возрастания методом «пузырька».
- Показать трассировку процесса сортировки.
- Очередь и операции над ней.
- Эффективность алгоритмов сортировки и поиска. Привести 5 оценок различных алгоритмов.
- Определение дерева поиска.
- Приведите 3 алгоритма, используемых при построении хеш-функций.
- В чем преимущества и недостатки списков по сравнению с массивами?
- Краткое описание алгоритма на графах: поиск в глубину.
- Опишите с помощью средств C++ узел списка.
- На рисунке показана схема добавления нового узла. Напишите на C++ операторы вставки этого узла.



III курс, V семестр (экзамен)

Вопросы к экзамену по дисциплине «Структуры и алгоритмы обработки данных»

Стандартная библиотека шаблонов STL

- Общие положения STL.
- Понятие шаблона (шаблонные функции, шаблонные классы).
- Пространства имен.
- Основные составляющие STL (контейнеры, алгоритмы, итераторы).
- Последовательные контейнеры (векторы, списки, двусторонние очереди).

6. Методы работы с последовательными контейнерами.
7. Алгоритм сортировки в STL.
8. Алгоритм поиска в STL.
9. Алгоритм копирования и итератор вставки.
10. Алгоритм слияния в STL.
11. Категории итераторов.
12. Алгоритмы replace и reverse в STL.
13. Функциональные объекты.
14. Алгоритм accumulate в STL.
15. Алгоритм count в STL.
16. Функциональные объекты, определенные в STL.
17. Ассоциативные контейнеры в STL.
18. Методы и свойства ассоциативных контейнеров.
19. Множества и словари.
20. Множества и словари с дубликатами.
21. Понятие пары в STL.
22. Приёмы работы со словарем.
23. Адаптеры контейнеров.
24. Понятие задач класса P.
25. NP-полная задача. Примеры.

Пример варианта контрольной работы на последовательные контейнеры

Вариант 6

1. Создать очередь. Ввести переменное количество ненулевых целых (ввод завершается нулем) и вывести их на экран.
2. Используя введенные в п.1 данные, применить функции для вставки и удаления для выполнения следующих действий (после каждого действия следует вывод на экран):
 - a. Вставить 5 и 8 в начало.
 - b. Перед последним элементом вставить 33.
 - c. Удалить последний элемент.
 - d. Удалить 4 - элемент.
 - e. Отсортировать.
3. Создать вектор, внести в него 8 любых (отсортированных по возрастанию) чисел. Вывести их на экран.
4. Выполнить слияние элементов вектора и очереди в любой контейнер.

Пример варианта контрольной работы на ассоциативные контейнеры

Во всех вариантах меню должно выглядеть следующим образом:

1. Найти заданное значение.
2. Вывести полный список.
3. Внести новое значение.

Вариант 1

1. Создать словарь Country, в котором ключом является название страны, а значением — название столицы этой страны.
2. Заполнить его несколькими значениями (4-5).
3. Создать меню, в котором будут решаться следующие задачи:
 - a. Ввести название страны и по ней найти и вывести название столицы.
 - b. Вывести на экран полный список стран и их столиц.
 - c. Ввести название страны, если такая страна есть, то вывести её столицу, если нет — ввести в словарь название страны и её столицу. После этого вывести на экран пополненный список стран и их столиц.

Примеры творческих заданий

Вариант 2

Написать программу, отыскивающую проход по лабиринту, с использованием контейнерного класса `stack` из STL.

Лабиринт представляется в виде матрицы, состоящей из квадратов. Каждый квадрат либо открыт, либо закрыт. Вход в закрытый квадрат запрещен. Если квадрат открыт, то вход в него возможен со стороны, но не с угла. Программа находит проход через лабиринт, двигаясь от заданного входа. После отыскания прохода программа выводит найденный путь в виде координат квадратов.

Вариант 8

Написать программу учета заявок на обмен квартир и поиска вариантов обмена.

Каждая заявка содержит сведения о двух квартирах: требуемой (искомой) и имеющейся. Сведения о каждой квартире содержат: количество комнат, площадь, этаж, район.

Программа должна обеспечивать выбор с помощью меню и выполнение одной из следующих функций:

- ☐ ввод заявки на обмен;
- ☐ поиск в картотеке подходящего варианта: при совпадении требований и предложений по количеству комнат и этажности и различии по показателю «площадь» в пределах 10% выводится соответствующая карточка и удаляется из списка, в противном случае поступившая заявка включается в картотеку;
- ☐ вывод всей картотеки.

Для хранения данных картотеки использовать контейнерный класс `list`.

10 Ресурсное обеспечение

• Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература

1. Колдаев, В. Д. Структуры и алгоритмы обработки данных: Учебное пособие / Колдаев В.Д. - М.:ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2020. - 296 с.: - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-101275-8. - Текст : электронный. // ЭБС "Znanium.com". - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1054007> (дата обращения: 13.04.2020) - Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
2. Дроздов, С.Н. Структуры и алгоритмы обработки данных : учебное пособие / С.Н. Дроздов ; – Таганрог : Южный федеральный университет, 2016. – 228 с. : схем., ил. – ISBN 978-5-9275-2242-2. - Текст : электронный. // ЭБС Университетская библиотека онлайн. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493032> (дата обращения: 13.04.2020). Режим доступа: ограниченный по логину и паролю .
3. Парфенов, Д. В. Язык Си: кратко и ясно: Учебное пособие / Д.В. Парфенов. - Москва : Альфа-М: НИЦ ИНФРА-М, 2020. - 320 с. - ISBN 978-5-16-101327-4. - Текст : электронный. // ЭБС "Znanium.com". - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1046077> (дата обращения: 13.04.2020). - Режим доступа: ограниченный по логину и паролю

Дополнительная учебная литература

1. Григорьев, А. А. Методы и алгоритмы обработки данных : учеб. пособие / А.А. Григорьев. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 256 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <https://new.znanium.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-104449-0. – Текст : электронный // ЭБС "Znanium.com". - URL: <http://znanium.com/catalog/product/922736> (дата обращения: 13.04.2020). - Режим доступа: ограниченный по логину и паролю

2. Ландовский, В.В. Алгоритмы обработки данных : учебное пособие / В.В. Ландовский – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 67 с. : ил., табл. – ISBN 978-5-7782-3645-5.. – Текст : электронный. // ЭБС Университетская библиотека онлайн. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574809> (дата обращения: 13.04.2020). Режим доступа: ограниченный по логину и паролю.
3. Культин Н. С/С ++ в задачах и примерах. - СПб.: БХВ-Петербург, 2009. - 288 с.: ил.;

• **Периодические издания**

1. Информационные технологии и вычислительные системы: научный журнал / Учредитель Федеральное государственное учреждение "Федеральный исследовательский центр "Информатика и управление" РАН; гл. ред. Попков Ю.С. - М.: ФГУ Федеральный исследовательский центр "Информатика и управление" РАН. – Журнал выходит 2 раза в полуг. – Основан в 1995 г. - ISSN 2071-8632. – Текст : электронный. Полные электронные версии статей журнала доступны по подписке на сайте научной электронной библиотеки «eLIBRARY.RU»: https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=8746
2. Информация и безопасность: научный журнал / Учредители: Воронежский государственный технический университет; гл. ред. Остапенко А.Г. – Воронеж: Воронежский государственный технический университет. – Журнал выходит 2 раза в полуг. - Основан в 1998 году. - ISSN 1682-7813. – Текст : электронный. Полные электронные версии статей журнала доступны на сайте научной электронной библиотеки «eLIBRARY.RU»: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8748>
3. Информатика и системы управления: научное издание / Учредитель: Амурский государственный университет; гл. ред. Е.Л. Еремин. – Благовещенск: Амурский государственный университет. – журнал выходит 2 раза в полуг. - Основан в 2001 г. – ISSN: 1814-2400. - Текст : электронный. Полные электронные версии статей журнала доступны на сайте научной электронной библиотеки «eLIBRARY.RU»: <https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=9793>
4. Открытые системы СУБД / Учредитель: ООО «Издательство «Открытые системы»; гл. ред. Д. Волков. – М.: Издательство «Открытые системы». – журнал выходит 2 раза в полуг. - Основан в 1993 году. – ISSN: 1028-7493. – Текст : электронный. – Полные электронные версии статей представлены на сайте журнала: <https://www.osp.ru/os/archive>
5. Программные продукты и системы: международный научно-практический журнал / Учредитель: Куприянов В.П.; гл. ред. Савин Г.И. - Тверь: Центрпрограммсистем. – журнал выходит 2 раза в полуг. - Основан в 1988 году. – ISSN: 0236-235X. - – Текст : электронный. – Полные электронные версии статей представлены на сайте журнала: <http://swsys.ru/>
6. Российские нанотехнологии: научный журнал / Учредитель: НИЦ "Курчатовский институт"; гл. ред. Ковальчук М.В. – М.: Общество с ограниченной ответственностью Парк-медиа – Журнал выходит 6 раз в год. – Основан в 2006 году. - ISSN 1993-4068. – Текст : электронный. – Полные электронные версии статей представлены на сайте журнала: <https://nanorf.elpub.ru/jour/issue/viewIssue/16/15#>
7. Системный администратор / Учредитель: "Издательский дом "Положевец и партнеры"; гл. ред. Г. Положевец. – М.: Общество с ограниченной ответственностью "Издательский дом "Положевец и партнеры". – Журнал выходит 12 раз в год. - Основан в 2002 году. - ISSN 1813-5579. – Текст : электронный. Полные электронные версии статей журнала доступны по подписке на сайте научной электронной библиотеки «eLIBRARY.RU»: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=9973

• **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Электронно-библиотечные системы и базы данных

1. ЭБС «Znaniy.com»: <http://znaniy.com/>

2. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС «Юрайт»: <https://biblio-online.ru/>
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»: <http://biblioclub.ru/>
5. Научная электронная библиотека (РУНЭБ) «eLIBRARY.RU»: <http://elibrary.ru>
6. Национальная электронная библиотека (НЭБ): <http://нэб.рф/>
7. Базы данных российских журналов компании «East View»: <https://dlib.eastview.com/>

Научные поисковые системы

1. ArXiv.org - научно-поисковая система, специализируется в областях: компьютерных наук, астрофизики, физики, математики, квантовой биологии. <http://arxiv.org/>
2. Google Scholar - поисковая система по научной литературе. Включает статьи крупных научных издательств, архивы препринтов, публикации на сайтах университетов, научных обществ и других научных организаций. <https://scholar.google.ru/>
3. WorldWideScience.org - глобальная научная поисковая система, которая осуществляет поиск информации по национальным и международным научным базам данных и порталам. <http://worldwidescience.org/>
4. SciGuide - навигатор по зарубежным научным электронным ресурсам открытого доступа. <http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/page0601.ssi>

Профессиональные ресурсы сети «Интернет»

1. Федеральная информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»: <http://window.edu.ru/>.
2. Проект Инициативного Народного Фронта Образования - ИНФО-проект. Школа программирования Coding Craft <http://codingcraft.ru/>.
3. Портал Life-prog <http://life-prog.ru/>.
4. OpenNet www.opennet.ru.
5. Алгоритмы, методы, программы algotlist.manual.ru.
6. Сервер министерства высшего образования www.informika.ru.

– Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы (при необходимости)

Проведение практических занятий по дисциплине предполагает использование специализированных аудиторий, оснащенных персональными компьютерами, объединенными в локальную сеть и имеющих доступ к ресурсам глобальной сети Интернет.

Для выполнения заданий самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечиваются литературой, а также в определённом порядке могут получать доступ к информационным ресурсам Интернета.

Дисциплина обеспечена необходимым программным обеспечением, которое находится в свободном доступе (программы Open office, свободная лицензия, код доступа не требуется). Microsoft Imagine Premium Software Download - 3 years (renewal) Номер договора: 600797463 от 08.12.2017 г.)

Все лекции по дисциплине разработаны в форме презентаций.

– Описание материально-технической базы

Проектор для проведения лекций.

Компьютерный класс (15 ПК) (оборудование в собственности)

11 Язык преподавания

Русский