

Федеральное агентство связи
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»
(СибГУТИ)
Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге
(УрТИСИ СибГУТИ)

Утверждаю
Директор УрТИСИ СибГУТИ
_____ Е.А. Минина
« ____ » _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «**Современные технологии программирования 2**»
для основной профессиональной образовательной программы по направлению
09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
направленность (профиль) – Программное обеспечение средств вычислительной техники и
автоматизированных систем
квалификация – бакалавр
форма обучения – очная, заочная
год начала подготовки (по учебному плану) – 2019

Екатеринбург 2019

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к обязательной части учебного плана. Шифр дисциплины в учебном плане – Б1.В.17

<i>ОПК–1– Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</i>	
Предшествующие дисциплины и практики	Информатика, Математика, Алгебра и геометрия, Физика
Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной	Математика, Физика, Математическая логика и теория алгоритмов, Дискретная математика
Последующие дисциплины и практики	Операционные системы, Теория вероятностей и математическая статистика, Специальные главы математического анализа, Вычислительная математика, Теория массового обслуживания, Теория информации, Методы машинного обучения, Исследование операций
<i>ОПК–8– Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения</i>	
Предшествующие дисциплины и практики	Программирование
Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной	Программирование, Технологии разработки программного обеспечения
Последующие дисциплины и практики	Алгоритмы и вычислительные методы оптимизации, Функциональное и логическое программирование, Современные технологии программирования 1, Современные технологии программирования 2

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать освоение следующих компетенций по дескрипторам «знания, умения, владения», соответствующие тематическим разделам дисциплины, и применимые в их последующем обучении и профессиональной деятельности:

ОПК-1 – *Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.*

Знать:

– основы вычислительной техники и программирования

Уметь:

– решать стандартные профессиональные задачи с применением общетехнических знаний, моделирования.

Иметь навыки:

– теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

ОПК-8 – *Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения*

Знать:

– базовые теоретические понятия, лежащие в основе разработки алгоритмов; структуры данных, используемые для представления типовых информационных объектов; основные классы алгоритмов и используемые в них структуры данных.

Уметь:

– разрабатывать алгоритмы, используя изложенные в курсе общие схемы, методы и приемы построения алгоритмов, выбирая эффективные структуры данных для представления информационных объектов.

Иметь навыки:

– программирования, отладки и тестирования реализованной программы; навыки классификации алгоритмических задач по их сложности и другим характеристикам, сводимости алгоритмических задач к известным задачам определенного класса сложности.

3 ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Очная форма обучения

Общая трудоемкость дисциплины, изучаемой во 2,3 семестрах, составляет 9 зачетных единиц. По дисциплине предусмотрен курсовой проект и экзамены.

Виды учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Семестр	
		8	
Аудиторная работа (всего)	144/4		
В том числе в интерактивной форме			
Лекции (ЛК)	22/0.6		
Лабораторные работы (ЛР)			
Практические занятия (ПЗ)	22/0.6		
Самостоятельная работа студентов (всего)	64/1.7		
Контроль	36/1		
Проработка лекций			
Подготовка к практическим занятиям и оформление отчетов			
Подготовка к лабораторным занятиям и оформление отчетов			
Выполнение курсового проекта			
Подготовка и сдача экзамена			
Общая трудоемкость дисциплины, часов			

Одна зачетная единица (ЗЕ) эквивалентна 36 часам.

3.2 Заочная форма обучения

Общая трудоемкость дисциплины, изучаемой в 3,4 семестре, составляет 9 зачетных единиц. По дисциплине предусмотрен *расчетно-графическая работа, курсовой проект и экзамен.*

Виды учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Семестр		
		уст	3	4
Аудиторная работа (всего)	34/0,94	4/0,11	16/0,44	14/0,39

В том числе в интерактивной форме	20/0,56	-	10/0,28	10/0,28
Лекции (ЛК)	10/0,28	2/0,06	6/0,17	2/0,06
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	20/0,56	2/0,06	8/0,22	10/0,28
ПК	4/0,11	-	2/0,06	2/0,06
Самостоятельная работа студентов (всего)	272/7,56	68/1,89	83/2,31	121/3,36
Контроль	18/0,5	-	9/0,25	9/0,25
Проработка лекций	40/1,11	-	30/0,83	10/0,28
Подготовка к практическим занятиям и оформление отчетов	70/1,94	-	34/0,94	36/1
Подготовка к лабораторным занятиям и оформление отчетов	-	-	-	-
Выполнение курсовой работы	100/2,78	-	-	100/2,78
Выполнение РГР	62/1,72	-	62/1,72	-
Подготовка и сдача экзамена	18/0,5	-	9/0,25	9/0,25
Общая трудоемкость дисциплины, часов	324/9	72/2	108/3	144/4

Одна зачетная единица (ЗЕ) эквивалентна 36 часам.

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «СТРУКТУРЫ И АЛГОРИТМЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ» ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

4.1 Содержание лекционных занятий

№ раздела дисциплины	Наименование лекционных тем (разделов) дисциплины и их содержание	Объем в часах	
		О	З
1	Тема 1 Структуры данных в языках программирования. Уровни представления данных. Модель предметной области, логические структуры данных, базовые структуры языка программирования, представление данных в памяти ЭВМ. Абстрактный тип данных: спецификация, представление, реализация. Понятие структуры данных. Классификация структур. Элементарные структуры: числовые, символьные, логические данные, данные типа указатель. Составные структуры. Массивы, их представление в памяти. Строковые данные, операции над строками. Записи, представление записей в памяти. Записи с вариантами. Множества, операции над множествами. Представление множеств в памяти.	10	2
2	Тема 2 Линейные структуры данных: связный список, стек, очередь, дек. Связный список. Односвязные, двусвязные, кольцевые списки и операции над ними. Представление и реализация списков (с помощью массивов и указателей). Стек, очередь и дек как линейные списки с ограниченным набором операций. Представление и реализация стека, очереди и дека с помощью массивов и указателей. Примеры алгоритмов, использующих стек, очередь, дек.	10	1
3	Тема 3 Нелинейные структуры данных: деревья и леса, бинарные деревья, иерархические списки. Определение дерева, леса, бинарного дерева. Спецификация дерева,	10	1

	леса, бинарного дерева, основные операции. Обходы деревьев: прямой, обратный и симметричный. Рекурсивные и нерекурсивные алгоритмы обходов деревьев. Представления и реализации деревьев и бинарных деревьев с помощью массивов и указателей. Использование деревьев в задачах поиска. Упорядоченные деревья поиска. Случайные деревья поиска. Основные операции со случайным деревом поиска. Оптимальные деревья поиска. Сбалансированные по высоте деревья поиска (АВЛ-деревья).		
4	Тема 4 Файлы: организация и обработка, представление деревьями. Хранение данных в файлах. Базовые операции. Последовательные файлы. Хешированные файлы. Индексированные файлы: с разреженным индексом и с плотным индексом. Реализация файлов при помощи В-деревьев. Основные операции. Общая оценка В-деревьев.	10	1
5	Тема 5 Алгоритмы сортировки. Задача сортировки. Внешняя и внутренняя сортировки. Сортировка подсчетом, простым включением, методом Шелла, простым извлечением, методом пузырька. Быстрая сортировка Хоара. Процедура разделения. Рекурсивный и не рекурсивный алгоритмы быстрой сортировки. Анализ сложности. Пирамидальная сортировка: турнирная сортировка, построение пирамиды и полное упорядочение. Анализ сложности алгоритма. Распределяющая (поразрядная) сортировка. Сравнение алгоритмов и программ внутренней сортировки. Внешняя сортировка. Порядковые статистики.	10	1
6	Тема 6 Алгоритмы на графах. Графы: определения и примеры применения. Ориентированные и неориентированные графы. Реализация графов: матрица инцидентности, матрица смежности, списки смежных вершин, список ребер, списки вершин и ребер. Алгоритмы на графах. Алгоритм определения циклов. Алгоритмы обхода графов: поиск в ширину (волновой алгоритм), поиск в глубину. Остовные деревья графа. Связные компоненты. Минимальное остовное дерево. Алгоритм Прима. Алгоритм Крускала. Кратчайшие пути в графе. Кратчайшие пути от фиксированной вершины. Алгоритм Форда-Беллмана. Случай неотрицательных весов: алгоритм Дейкстры. Топологическая сортировка. Кратчайшие пути между всеми парами вершин. Алгоритм Уоршалла. Алгоритм Флойда-Уоршалла. Переборные алгоритмы.	10	1
7	Тема 7 Методы разработки алгоритмов. Жадные алгоритмы. Локальное и глобальное оптимальное решение. Метод декомпозиции. Метод динамического программирования. Восходящее и нисходящее динамическое программирование. Поиск с возвратом. Метод ветвей и границ. Метод альфа-бета отсечения.	8	1
ВСЕГО		68	10

4.2 Содержание практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах	
			О	З
1	2	Реализация однонаправленного списка с помощью указателей	18	6
2	3	Реализация двоичного дерева поиска на основе динамической структуры	16	6
3	5	Пузырьковая сортировка	2	2

4	5	Сортировка простым включением	2	2
5	5	Сортировка извлечением	2	2
6	5	Сортировка подсчетом	2	2
7	5	Определение К–статистики	2	2
8	5	Древесная сортировка	4	
9	5	Сортировка Шелла	2	2
10	6	Реализация обхода графа	6	
11	6	Реализация нахождения кратчайших путей в графе	6	
12	6	Реализация нахождения минимального остовного дерева графа	6	
ВСЕГО			68	24

4.3 Содержание лабораторных занятий

Учебным планом не предусмотрено

5 ПЕРЕЧЕНЬ ИННОВАЦИОННЫХ ФОРМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Преподавание дисциплины базируется на результатах научных исследований, проводимых УрТИСИ СибГУТИ, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

№ п/п	Тема	Объем в часах		Вид учебных занятий	Используемые инновационные формы занятий
		О	З		
1	Структуры данных в языках программирования	6	3	–практическое занятие;	–разбор конкретных ситуаций; –дискуссия;
2	Линейные структуры данных: связный список, стек, очередь, дек	6	3	–практическое занятие;	–разбор конкретных ситуаций; –дискуссия;
3	Нелинейные структуры данных: деревья и леса, бинарные деревья, иерархические списки	6	3	–практическое занятие;	–разбор конкретных ситуаций; –дискуссия;
4	Файлы: организация и обработка, представление деревьями	6	3	–лекционное занятие;	–разбор конкретных ситуаций; –дискуссия;
5	Алгоритмы сортировки	6	3	–практическое занятие;	–разбор конкретных ситуаций; –дискуссия;
6	Алгоритмы на графах	6	2	–лекционное занятие;	–разбор конкретных ситуаций; –дискуссия;
7	Методы разработки алгоритмов	4	3	–лекционное занятие;	–разбор конкретных ситуаций; –дискуссия;
ВСЕГО		40	20		

6 УЧЕБНО–МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1 Список основной литературы

1. Самуйлов С.В. Алгоритмы и структуры обработки данных [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Самуйлов. - Электрон. текстовые данные. - Саратов: Вузовское образование, 2016. - 132 с. - 2227–8397. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47275.html> [Контракт до 01.11.2019].

2. Сундукова Т.О. Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных [Электронный ресурс] / Т.О. Сундукова, Г.В. Ваныкина. - Электрон. текстовые данные. - М. : Интернет–Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. - 749 с. - 2227–8397. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57384.html> [Контракт до 01.11.2019].

3. Гагарина Л. Г. Алгоритмы и структуры данных : учеб. пособие для вузов / Л. Г. Гагарина, В. Д. Колдаев. – М.: Финансы и статистика: ИНФРА–М, 2009

6.2 Список дополнительной литературы

1. Самуйлов С.В. Алгоритмы и структуры обработки данных [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Самуйлов С.В.- Электрон. текстовые данные.- Саратов: Вузовское образование, 2016.- 132 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47275> [Контракт до 01.11.2019].

2. Алексеев В.Е. Структуры данных и модели вычислений [Электронный ресурс] / В.Е. Алексеев, В.А. Таланов. - 2–е изд. - Электрон. текстовые данные. - М. : Интернет–Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. - 247 с. - 5–9556–0066–3. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73729.html> [Контракт до 01.11.2019].

3. Назаренко П.А. Алгоритмы и структуры данных [Электронный ресурс] : учебное пособие / П.А. Назаренко. - Электрон. текстовые данные. - Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. - 130 с. - 2227–8397. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71819.html> [Контракт до 01.11.2019].

4. Вирт Н. Алгоритмы и структура данных = Algorithms and data structures / Н. Вирт; [пер. с англ. Д. Б. Подшивалова] .– 2–е изд., испр.– СПб. : Невский Диалект, 2008

5. Демидович Е. М. Основы алгоритмизации и программирования. Язык СИ : учеб. пособие для вузов / Демидович Е. М.– 2–е изд., испр. и доп.– СПб. : БХВ – Петербург, 2008

6. Семакин И. Г. Основы алгоритмизации и программирования : учеб. пособие для ссуз / И. Г. Семакин, А. П. Шестаков. – М.: Академия, 2008

7. Некрасов В. П. Структуры данных : учебное пособие для студентов дневной формы обучения по направлению 230100 "Информатика и вычислительная техника" специальности 230105.65 "Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем" / В. П. Некрасов. – Екатеринбург: УрТИСИ ГОУ ВПО "СибГУТИ", 2007

8. Ахо А. В. Структуры данных и алгоритмы = Data structures and algorithms : [учебное пособие для вузов] / Альфред В, Ахо, Джон Э. Хопкрофт, Джеффри Д. Ульман; пер. с англ. и ред. А. А. Минько. – М.: Вильямс, 2007

9. Алексеев В. Е. Графы и алгоритмы. Структуры данных. Модели вычислений: учебник / В. Е. Алексеев, В. А. Таланов. – М.: ИНТУИТ: БИНОМ, 2006

6.3 Информационное обеспечение (в т.ч. интернет–ресурсы)

1. Официальный сайт UISI.RU/ (дата обращения: 1.09.2019)

2. Единая научно-образовательная электронная среда (Е-НОЭС) УрТИСИ <http://aup.uisi.ru/>

3. Электронная библиотечная система «IPRbooks» /<http://www.iprbookshop.ru/> доступ по логину и паролю

4. Электронный каталог АБК ASBOOK

5. Полнотекстовая база данных учебных и методических пособий СибГУТИ http://ellib.sibsutis.ru/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=ELLIB&P21DBN=ELLIB&S21FMT=&S21ALL=&Z21ID=&S21CNR= доступ по логину и паролю

6. Электронные полнотекстовые издания ПГУТИ. http://ellib.sibsutis.ru/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=PGUTI&P21DBN=PGUTI&S21FMT=&S21ALL=&Z21ID=&S21CNR= - доступ по паролю

7. Научная электронная библиотека (НЭБ) elibrary <http://www.elibrary.ru>
8. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

7 МАТЕРИАЛЬНО–ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ТРЕБУЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

ТРЕБУЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Наименование аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Лекционная аудитория	Лекционные занятия	– компьютер; – мультимедийный проектор; – экран; – доска.
Компьютерный класс	практические занятия и самостоятельная работа	- персональные компьютеры, работающие под управлением операционной системы семейства Microsoft Windows, включенными в единую локальную сеть с выходом в Интернет; - программное обеспечение Hyper-V.
Компьютерный класс	практические занятия	
Помещение для самостоятельной работы	самостоятельная работа	

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Подготовка к лекциям

На лекциях необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание научных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Конспектирование лекций – сложный вид аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Целесообразно сначала понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно оставлять поля, на которых при самостоятельной работе с конспектом можно сделать дополнительные записи и отметить непонятные вопросы.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты в соответствии с вопросами плана лекции, предложенными преподавателем. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале.

Во время лекции можно задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью освоения теоретических положений, разрешения спорных вопросов.

8.2 Подготовка к практическим занятиям

Подготовку к практическим занятиям следует начинать с ознакомления плана практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучении основной и дополнительной литературы. Новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучений курса.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, его выступлениях и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнении практических заданий и контрольных работ.

Целесообразно начать с изучения основной литературы в части учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу научных монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках дисциплины, а также официальных Интернет–ресурсов, в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

При работе с литературой необходимо:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить доклады и презентации к ним;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре в группе) взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам.
- пользоваться словарями и др.

8.3 Самостоятельная работа студентов

Успешное освоение компетенций, формируемых данной учебной дисциплиной, предполагает оптимальное использование времени самостоятельной работы.

Подготовка к лекционным занятиям включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т.е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденных материал, на его основе приступить к получению новых знаний и овладению навыками.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время состоит из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к практическим занятиям;
- изучения учебно-методической и научной литературы;
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- подготовки рефератов и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах дисциплины задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

8.4 Подготовка к промежуточной аттестации

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендуемую литературу;
- изучить слайды по темам дисциплины «Структуры и алгоритмы обработки данных»;

- составлять краткие конспекты ответов (планы ответов).

Текущий контроль достижения результатов обучения по дисциплине включает следующие процедуры:

- решение индивидуальных задач на практических занятиях;
- контроль самостоятельной работы, осуществляемый на каждом практическом занятии;
- защита курсового проекта.

Промежуточный контроль достижения результатов обучения по дисциплине проводится в следующих формах:

- экзамен (2 семестр).
- курсовая работа (3 семестр);
- экзамен (3 семестр).

Для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации используются оценочные средства, описание которых расположено в Приложении 1 и на сайте (<http://www.aup.uisi.ru>).