МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» Факультет информатики и информационных технологий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Алгоритмы и структуры данных

Кафедра информационных технологий и безопасности компьютерных систем

Образовательная программа

09.03.04 Программная инженерия

Профиль подготовки: разработка программно-информационных систем

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Статус дисциплины: входит в фундаментальный модуль ОПОП

Рабочая программа дисциплины «Алгоритмы и структуры данных» составлена в 2021 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия от «_19_» сентября 2017 г. № 920.

Разработчик: Гаджиев Т.С., к.ф.-м.н., доцент кафедры ИТ и БКС Рабочая программа дисциплины одобрена: на заседании кафедры ШиБКС от «И» ос 20 Чг., протокол № 11 Зав. кафедрой Заб доцент Ахмедова З.Х.; на заседании методической комиссии факультета И ИТ «Lg» weeker 20 7/г., протокол № 1/. Бакмаев А.Ш. Председатель Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением « в » сеоле Гасангаджиева А.Г. Начальник УМУ

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Алгоритмы и структуры данных» входит в фундаментальный модуль обязательной части образовательной программы бакалавриата, по направлению 09.03.04 Программная инженерия.

Дисциплина реализуется на факультете информатики и информационных технологий кафедрой «Информационные технологии и безопасность компьютерных систем».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением разделов: понятие об алгоритмах и структурах данных; структуры данных «массив» и «строка»; структуры данных «множество» и «запись»; линейные списки; древовидные структуры; алгоритмы внутренней сортировки; алгоритмы внешней сортировки; алгоритмы поиска; бинарные деревья поиска; алгоритмы формирования и обхода бинарного дерева; алгоритмы перебора, а также алгоритмы на графах.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: универсальных – УК-1; общепрофессиональных – ОПК-1; профессиональных – ПК-6, ПК-9, ПК-11.

В рабочей программе дисциплины предусмотрено проведение учебных занятий в виде лекций, практических занятий, лабораторных работ и самостоятельной работы.

Текущий контроль проводится в форме оценки устного ответа, решения задач и упражнений, выполнения лабораторных работ; промежуточный контроль — в форме экзамена.

Объем дисциплины в зачетных единицах -7 з.е., в академических часах -252 ч. Объем дисциплины в очной форме:

				Учеб	ные занятия				Форма промежу-
				ВТ	ом числе:				точной аттестации
тр			СРС, в	(зачет, дифферен-					
Семестр	0				TOM	цированный зачет,			
Ç	всего	его	Лек-	Лабора-	Практиче-	КСР	Консуль-	числе	экзамен
	ğ	BCE	ции	торные	ские заня-		тации	экза-	
				занятия	тия			мен	
2	108	54	18	18	18			54	Зачет
3	144	72	36	18	18			72	Экзамен

1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины — научить студентов в процессе проектирования программ квалифицированно выбирать рациональные структуры данных и языковые конструкции, обеспечивающие построение эффективных алгоритмов и программ применительно к задачам со сложной организацией данных.

Задачи дисциплины:

- ознакомление студентов с теорией структур данных, методами представления данных на логическом и физическом уровнях;
- овладение студентами эффективными алгоритмами обработки различных структур данных;
- сравнительный анализ и оценка эффективности выбранных алгоритмов при решении конкретных задач;
- формирование умений и навыков разработки алгоритмов решения задач со сложной организацией данных.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Алгоритмы и структуры данных» входит в фундаментальный модуль обязательной части образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.04 Программная инженерия.

Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, сформированные при изучении дисциплин: «Математика», «Информатика», «Программирование».

Компетенции, сформированные при изучении данной дисциплины необходимы бакалаврам для изучения последующих дисциплин:

- программирование на языке высокого уровня;
- объектно-ориентированное программирование;
- машинозависимые языки программирования;
- функциональное и логическое программирование;
- web-програмирование и разработка приложений;
- теория языков программирования и методы трансляции;
- методы и алгоритмы обработки изображений;
- имитационное моделирование;
- технология программирования;
- научно-исследовательская работа;
- учебная практика;
- производственная практика.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения)

Код и наименование компетенции из ФГОС ВО	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает: принципы сбора, отбора и обобщения информации. УК-1.2. Умеет: соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности. УК-1.3. Имеет: практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов	Знает: принципы сбора, отбора и обобщения информации. Умеет: соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности. Имеет: практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов	Устный опрос, письменный опрос
ОПК-1. Способен применять естественнона- учные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает: основы математики, физики, вычисли-тельной техники и программирования. ОПК-1.2. Умеет: решать стандартные профессиональ-ные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Имеет: навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Знает: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. Умеет: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. Имеет: навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Устный опрос, письменный опрос

_		T	
ПК-6. Владение навы-	ПК-6.1. Знает : основы	Знает: основы моделирова-	
ками моделирования,	моделирования и фор-	ния и формальные методы	
анализа и использова-	мальные методы кон-	конструирования программно-	
ния формальных мето-	струирования программ-	го обеспечения.	
дов конструирования	ного обеспечения.	Умеет: использовать фор-	
программного обеспе-	ПК-6.2. Умеет : исполь-	мальные методы конструиро-	
чения	зовать формальные ме-	вания программного обеспече-	Устный опрос,
	тоды конструирования	ния жизненного цикла.	письменный опрос
	программного обеспече-	Владеет: методами формали-	
	ния жизненного цикла.	зации и моделирования про-	
	ПК-6.3. Владеет: мето-	граммного обеспечения	
	дами формализации и		
	моделирования про-		
	граммного обеспечения		
ПК-9. Владение навы-	ПК-9.1. Знает: методы	Знает: методы формальных	
ками использования	формальных специфика-	спецификаций и системы	
операционных систем,	ций и системы управле-	управления базами данных.	
сетевых технологий,	ния базами данных.	Умеет: применять современ-	
средств разработки	ПК-9.2. Умеет: приме-	ные средства и языки про-	Устный опрос,
программного интер-	нять современные сред-	граммирования.	письменный опрос
фейса, применения	ства и языки программи-	Имеет: навыки использова-	
языков и методов фор-	рования.	ния операционных систем	
мальных специфика-	ПК-9.3. Имеет: навыки		
ций, систем управления	использования операци-		
базами данных	онных систем		
ПК-11. Владение кон-	ПК-11.1. Знает: концеп-	Знает: концепции и атрибу-	
цепциями и атрибутами	ции и атрибуты качества	ты качества ПО.	
качества программного	ПО.	<i>Умеет:</i> определять атрибуты	
обеспечения (надежно-	ПК-11.2. Умеет: опреде-	качества ПО.	
сти, безопасности,	лять атрибуты качества	Имеет: навыки в использо-	Устный опрос,
удобства использова-	ПО.	вании методов, инструментов	письменный опрос
ния), в том числе роли	ПК-11.3. Имеет: навыки	и технологий обеспечения ка-	
людей, процессов, ме-	в использовании мето-	чества ПО	
тодов, инструментов и	дов, инструментов и тех-		
технологий обеспече-	нологий обеспечения		
ния качества	качества ПО		

- **4. Объем, структура и содержание дисциплины** 4.1. Объем дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 академических часа 4.2. Структура дисциплины
- 4.2.1. Структура дисциплины в очной форме:

Разделы и темы № дисциплины п/п		стр	семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				гельная га	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
		Семестр		Лекции Практические занятия Лаборатор- ные занятия			Самостоятельная работа	puny		
	Модули	ь 1. Ала	горип	пмы. С	татиче	еские ст	руктуры	а данны.	x	
1.	Понятие об алгоритмах	2		2	2	2		6		
	и структурах данных								Устный опрос,	
2.	2. Структуры данных			2	2	2		6	задачи и упражнения,	
	«массив» и «строка»								лабораторные работы	
3.	Структуры данных	2		2	2	2		6		

	«множество» и «запись»								
	Итого по модулю 1:			6	6	6		18	
		Модулі	ь 2. C	писки	и древос	видные с	етруктур	ы	
1.	Линейные списки	2		3	3	3		9	Устный опрос,
2.	Древовидные структуры	2		3	3	3		9	задачи и упражнения, лабораторные работы
	Итого по модулю 2:			6	6	6		18	
				Mod	уль 3. С	<i>Сортирос</i>	вка		
1.	Алгоритмы внутренней сортировки	2		3	3	3		9	Устный опрос,
2.	Алгоритмы внешней сортировки	2		3	3	3		9	задачи и упражнения, лабораторные работы
	Итого по модулю 3:			6	6	6		18	
	Итого за II семестр:			18	18	18		54	
				Λ	Иодуль 4	1. Поиск			
1.	Алгоритмы поиска	3		6	3	3		6	Устный опрос,
2.	Бинарные деревья	3		6	3	3		6	задачи и упражнения,
	поиска								лабораторные работы
	Итого по модулю 4:			12	6	6		12	
	Mod	уль 5.	Обха	д и фа	рмиров	ание бин	арного д	ерева	
1.	Алгоритмы обхода би- нарного дерева	3		6	3	3		6	Устный опрос, задачи и упражнения,
2.	Алгоритмы формирова- ния бинарного дерева	3		6	3	3		6	лабораторные работы
	Итого по модулю 5:			12	6	6		12	
		Модул	b 6. A		тмы пер	ребора и	на графа	ıx	
1.	Алгоритмы перебора	3		6	3	3		6	Устный опрос,
2.	Алгоритмы на графах	3		6	3	3		6	задачи и упражнения, лабораторные работы
	Итого по модулю 6:			12	6	6		12	
			•		Моду	ль 7.			
	Экзамен (подготовка, сдача)							36	Экзамен
	Итого за III семестр:			36	18	18		36	
	итого:			54	36	36		126	

4.2.1.1. Лекционный курс

N₂	Наимено-	Тру-	Содержание	Формируе-	Результаты освоения	Технологии
п/п	вание	доем-		мые компе-		обучения
	темы	кость		тенции		
	T		Модуль 1. Алгоритмы. Статичес	ские структуры	данных	1
1.	Понятие	2	Неформальное понятие алгоритма;			
	об алго-		общие черты и формы представления			
	ритмах и		алгоритмов; виды алгоритмов; асимп-			
	структурах		тотические обозначения; анализ слож-			
	данных		ности алгоритмов; данные и их типы;			
			структуры данных; уровни структур		Знает: основы математики,	
			данных; классификация структур дан-		физики, вычислительной	
			ных; операции над структурами данных		техники и программирова-	
2.	Структуры	2	Последовательная обработка элементов		ния.	
	данных		одномерных массивов; переформирова-		<i>Умеет:</i> решать стандарт-	
	«массив» и		ние одномерного массива; одновремен-		ные профессиональные зада-	модульное,
	«строка»		ная обработка нескольких одномерных		чи с применением естествен-	проблемное,
			массивов; поиск элементов одномерно-	ОПК-1	нонаучных и общеинженер-	практико-
			го массива по заданным критериям;		ных знаний, методов матема-	ориентиро-
			обход элементов двумерных массивов;		тического анализа и модели-	ванное
			выборочная обработка элементов дву-		рования.	
			мерных массивов; операции над стро-		Имеет: навыки теоретиче-	
			ками; процедуры и функции для работы		ского и экспериментального	
			со строками; обработка символьной		исследования объектов про-	
			информации		фессиональной деятельности	
3.	Структуры	2	Инициализация множеств и записей;			
	данных		операции над множествами и записями;			
	«множе-		записи с вариантами; алгоритмы обра-			
	ство» и		ботки множеств и записей			
	«запись»					

Динебнаме за синския за доктистия к определения (спитерова с ответний в стех, сочероть, доку постадовательное разменением учлом инщенность на такжет и документ пределения учлом инщенность на такжет и документ пределения учлом инщенность на такжет пределения учлом инщенность на такжет и документ пределения пределения учлом инщенность на такжет и документ пределения пределения образоваться пределения пределени				Модуль 2. Списки и древов	идные структур	bl	
стес, очерена, дек), посъедовательное размещение удово динейного ещене динейн	1.	Линейные	3	Основные понятия и определения (спи-			
разводение у доступравления предъяжения предъяжения дорожения деревам, учет утруч в нажения предъяжения дорожения деревам, учет у дорожения деревам, и дорожения деревам, учет у дорожения деревам вымоги деревам, учет у дорожения деревам, и дорожения деревам, учет у дорожения деревам, и дорожения деревам деревам деревам, и дорожения деревам дерева		списки		сок, линейный список, набор операций,		2	
Ваменственное умога инвентов от списка и вызытать совенное умога долговать с долговать не представления умога долговать по представления долговать по представления долговать по представления долговать долговать по представления долговать долго							
Превовыз- знае струк- туры 3				размещение узлов линейного списка в			
Древонац За деревам - основные инятии и определение структуры 3 деревам - основные инятии и определения ПК-6 деревам - основные определения ПК-6 деревам - основные инятии и определения ПК-6 деревам - основные основные основные объедам - основные объедам - основные основные основные объедам - основные основные объедам - основнения основные основные объедам - основные основные объедам - основные основные объедам - основные основные объедам - основные объедам - основные основные объедам - основные основные объедам - основные основные объедам - основные основные объедам - основ				памяти; связанное хранение узлов			
сием спиские, двуниравления с списки — постоя об предъем — основние поязити и определя доменная деревых упорожения с предъем — основные деревых упорожения деревых и их свойства, предбрагования упорожения деревых и их свойства, предбрагования упорожения деревых и их свойства, предбрагования упорожения деревых и их свойства, предвагамили упорожения деревых и их свойства, предвагамили упорожения и деревых и их свойства, предвагамили об обеспечения и деревых и положения программного обеспечения деревых и дере							
2. Алторитымы втепней сортировка помощью приможения с дострановки дострановки дострановки с дострановки с дострановки с дострановки дострано						1 1	
явления организа редельных располькой берования должных дерьевах и их свойства; преобразование упора- доченных дерьевах в бизариах с белане- дерования деровая, пред тавления с методых в Сортировка с помощью прямого обы- вы сортировка и спомощью прямого обы- вы сортировка, спраницина сортировка, переховищей сортировка, и стармынатив с сортировка, метота квадрятичной выборки, выбор из дерева, методы сшиным с диали зофы дерева, методы сшиным с диали зофы деревам объемы в пред дерева, мы в вести- вы обы- вы обы	2	Лревовил-	3		ПК-6		
радоченика деревьея и как сойства, предобразование управляющих деревье и как сойства, предобразование управляющих деревьем в бинаривые с боляет деревьем в памяти Тими в размения деревьем в бинаривые с боляет деревней			3				
и их свяйства; преобразивание упора- доченных деревых, представление деревых в пажные деревых, представление деревых в пажно- почения сругировка с помощью прямого в божерая сортировка с помощью прямого по иключения; сортировка переменияна почение, протрама, прамышамо сортировка; метод квапратичной выборка; ныбор из деревы, методы с нашимы, нашил эффективность и перем, методы с нашимы, с притрама, ми инепреворать рока с переменные с предоставления и деревы, методы с нашимы, пакты эффективность и деревы, методы с нашимы, с притрама почение, практический опыт работы с наформационным переменные до отвера и обобщения информации. УК-1 Даторит- ровко 1. Адторит- ровко 1. Адторит- ровко 1. Адторит- ровко 2. В ниварные до отбера и обобщения информации. Морта 5. Ноиск Морта 5. Сортировая (пределения) до отбера и обобщения информации. Морта 5. Ноиск Морта 5. Сортирова пределения до отбера и обобщения информации. Морта 5. Сортирова пределения до отбера и обобщения информации. Морта 5. Сортирова пределения до отбера и обобщения информации. Морта 5. Ноиск Морта 5. Ноиск Морта 6. Последовательный дишейный) почек, даторитм Кнутта- морика-Притро почек, даторитм кнутта- почек с дереворие образу, заделения дерева; почек с деревори узаделения с дерева 1. Адторит- мы обхода биварного дерева почека Обход в пирину; симкетричной обход обход в грубну; обход по уровиям допама обхода обход почека на притро почека дерева 1. Адторит- мы обхода дерева обхода почека на притро почека дерева 2. Адторит- мы на обхода обход обход почека на притру почека на притро почека дерева 1. Адторит- мы на обхода обход почека на притро почека дерева 2. Адторит- мы на предеста почека на предеставны восу поста на притро почека дерева на предеста почека дерева и							ванное
Доленных деревьев в бинариасе сбалаве епревние в намяти Доргировка разворовка реденева в намяти Доргировка разворовка с помощью прямого обметечения Доргировка разворовка разворов		туры				Владеет: методами форма-	
Винарные деревыя, представление деревыя, представление деревые в павыме деревыя, представление деревыя, представления деревыя						лизации и моделирования	
1. Алгорит- выбора: сортировка с помощью прямого обмена и ма визу- решкей сортиров. Ки						программного обеспечения	
Мойуль 3. Сортировка и помощью правмого обмена, сортировка с помощью правмого решей сортировка и сортировка перемення, сортировка перемення сильнем, выстрання перемення, сортировка перемення перемення, сортировка перемення, сортировка перемення, сортировка перемення перемення, сортировка перемення перемення, сортировка перемення переме				1 1			
1. Алгоритываний поиска 2. Алгоритыровка 1. Алгоритыровка 2. Бищарваме 2. Бищарваме 3. Сортировка с сортировка с комощью прамого обменения поиска 4. Постраторовка образование достировка достировка образование достировка образование достировка образование достировка образование достировка образование достировка достир							
мы внуг- ренней сографова ки ми ми ми ми ми ми ми ми ми	1.	Алгорит-	3				
ренней сортиров- ки Выбора; сортировка е помощью прямо- по включения; сортировка е помощью прямо- ки Выбора; сортировка методов ПІбена; бастрая сортировка укараманнаю сортировка; метод квадратнией выбора; выбор из дерева; методы слияния; анализ эффек- тивности аггоритмов внутренней сор- тировки Сортировка простым слиянием; сорти- ровка стественным спавнием; сорти- ровка стественным спавнием; внут- ровка стественным спавнием; внут- ровка стественным спавнием; внут- ровка стественным спавнием; внут- ровки 1. Алгорит- ми поиска Обора в облежения инфор- мации. УК-1 Дисет: соотносить разино- родные завения и системати- работые информационным неточниками, опыт ваучного поиска, создания научных текстов Моруль 4. Поиск Завеле: принципы соора, отбора и обобщения инфор- мации. Умеет: соотносить разино- родные завения и системати- работые информационными неточниками, опыт ваучного поиска, создания научных текстов Моруль 4. Поиск Завеле: принципы соора, отбора и обобщения инфор- мации. Умеет: соотносить разино- родные ванения и системати- работые информационными неточниками, опыт ваучного поиска, создания научных текстов Моруль 4. Поиск Моруль 4. Поиск Моруль 4. Поиск Завеле: принципы соора, отбора и обобщения инфор- мации. Умеет: соотносить разин- родные ванное умеет простои системати- проста из в рамких избран- ных выдов профессиональной проста изфективной поиска доздания и проста проста изфранционными пететыми от висиска проста изфективной поиска доздания проста изфективной поиска поиска доздания проста изфективной поиска поиска доздания проста изфективной поиска поиска поиска поиска поиска поиска поиска поиска поиска по							
сортирова методом Півсяв; объеторова методом даварна методом, авабор из дерева, методом савяния дания з эфективности аггоритною вів півстивности дерева методом да претым сливнием; органова методом півственням сливнием; органова методом півся принципы стемото помежа, создания научном гекстов помежа сотвенням сливнием; органова півстивности дівстивности дівстивности аггоритмов відстивности дівстивности дівстивности аггоритмов відстивности дівстивности аггоритмов методом дівстивности дівстивности аггоритмов методом дівстивности дівстивности аггоритмов можу дівстивности дівсти дівстивности д							
Видем сортировка методом Шелла; объетрам сортировка; методы мерелировка; методы жаража; метод		*					
Состировка сротировка; пирамидальная сортировка; сортировка; сортировка; сортировка; сортировка; сортировка; сортировка престым слияния; анализ эффективности анторитмов внутренней сортировка и вещемей сортировка простым слияние, кортировка претым слияние, сортировка протым слияние, кортировка претым слияние, кортировка претым слияние, кортировка претым слияние, кортировка претым слияние, кортировка и нешенией сортировка с нешении слияние, кортировка и нешенией сортировка и нешенией сортивовка составления и нешенией сортировка и нестематировка и нешенией сортировка и нешенией сортировка и нешенией и нешенией сортировка и нешенией и нешенией сортировка и нешенией и нешение						мации.	
Сортировка; скарманива» сортировка; метод кадаритивов выборка; выбор из дерева, методы сдивлик; анализ эффективности тивности апторитмов выситией сортировка престым спиянием; сортировка пей сортировка престым спиянием; сортировка престым спиянием; сортировка поиска создания научного поиска, создания и системати разворием поиска предъем Кнутта-Морриса-Пратта; анализ эффективности алгоритмов поиска прумощий поиск; анторитм Кнутта-Морриса-Пратта; анализ эффективности алгоритмов поиска деревья поиска при нимального и максимального узлов; поиск интерпорация высота бинарного дерева поиска поиска, создания удаление, дерева; высота бинарного дерева поиска при нимального и максимального узлов; поиска, создания научного поиска, создания научно		КИ				Умеет: соотносить разно-	
метод квадрятичной выборки; выбор из дерева, жеторы сынкия далати зэфективности адгоритыровки дерева, жеторы стировки дерева, жеторитыровки в Сортировка престым слиянием; сортировки внешней сортировки внешней сортировки внешней сортировки внешней сортировки внешний согратровка преднага догировка преднага догировка поиска внешней сортировки внешний согратровка и внешный сограт внашный сограт внешный согратровка и внешный сограт внашный согратровка и внешны						родные явления и системати-	
Дерева						зировать их в рамках избран-	
Деревва дотрана (практико-ориентрировки недериа (пока с дотраны выещней сорти- ровки с барьером; бивария (пока с барьером; бивария (пока с барьером; бивария) (пока с барьером; бива				1 1	УК-1		
2. Алгорит- мы внешней сортировка с внешния сизиние ей сортировка с в саственных слиянием; сорти- ровки Тимет ренняя сортировка с внешния сизиние ей сортировка с саственным слиянием; внут- ренняя сортировка с внешния сизиние ем, сизека сложности алгоритмов внешней сортировка с внешния сизиние ем, сизека сложности алгоритмов внешней сортировка (поске, создания за на принципы сбора, понск с барьером, бинарный (двоич- ный, дихотомический) понск; интерпо- лирующий понск; алгорить Кнутта- Морриа-Пратта, панал эффективно- сти алгоритмов поиска Структура; создание узага; добавление узага, понск узал по ключу, поиск ми- нимального и максимального узалов; поиск следующего и предъдущего узлов; удаление узла; добавление узла; понск узал по ключу, поиск ми- нимального и максимального узалов; поиск следующего и предъдущего узлов; удаление узла; удаление дерева поиска Т. Алгорит- мы обхода бинарного дерева Обход в пирину; обход по уровням бинарного дерева Обход в пирину; обход по уровням бинарного дерева Т. Алгорит- мы фор- мирования бинарного дерева Обход в пирину; формирование бинарного дерева Т. Алгорит- мы пере- бора Т. Алгорит- мы пере- бора Обход в пирину; формирование общание бинарного дерева минимальной высоты; формирование общание беск пранного множества; генерация веск перебора и на графа и праблемное, практико- обментирования бинарного множества; генерация веск префът данного множества; генерация веск пранного множества; генерация веск префът данного множества; генерация веск пранного множества; генерация веск пранного множества; генерация веск пранного множества по Основнае попераций на трафа; анализ сложности поераций на трафе; поиск в ширину и тлубину; классификация ребе пран повеске; апторитьм в префс, поиск в ширину и тлубину; классификация ребе пран повеске; апторитьм в префс, поиск в ширину и тлубину; классификация ребе пран повексе; апторитьм в префс, поиск в ширину и тлубину; классификация ребе пран повексе; апторитьм в префс, поиск в ширину и трубину; классификация ребе пран повексе; апторит						1 1	-
2. Алгорит- мы внешней сорти- ровки и литеровки и лит							
2. Алгорит- мы ввеш- ней сорти- ровки		ļ		*	1		ванное
мы висприней сорти- рениям сортировка и рениям сортировка внешней сортировка манили поиска 1. Алгорит- мы поиска 6. Последовательный (линейный) поиск, поиск с барьером, бинарный (двоин- ный, дихотомический) поиск, интерпо- дирующий поиск, алгориты морриса Пратта, анализ эффективно- сти апгоритмов поиска 2. Бинарные узла, поиск узла по ключу, поиск ми- нимального и маскимального узлов; поиск с следующего и предыдущего узлов; удлаение дерева; высота бинарного дерева поиска 1. Алгоритымы бохода бинарного дерева бинарного дерев	2.	Алгорит-	3				
ней сорти- ровки ———————————————————————————————————		мы внеш-		ровка естественным слиянием; внут-			
ровки виешией сортировки 1. Алгорит- мы поиска виешией сортировки 1. Алгорит- мы поиска виешией сортировки виешией сортировки 1. Алгорит- мы поиска виешией сортировки виешией обидения информации. Умеет: соотносить разно- родные явления и системати- зировать их в рамках избран- ных видов профессиональной деятельности. Ужет: оргоновать из в рамках избран- ных видов профессиональной деятельности. Виешет: практический опыт работы с информационными источныками, опыт научного поиска, создания научных текстов виней видину; симметричный обход; обход в глубину; обход по уровням бинарного дерева 1. Алгорит- мы обхода бинарного дерева 2. Алгорит- мы обхода бинарного дерева 1. Алгорит- мы обхода бинарного дерева 2. Алгорит- мы обхода бинарного дерева 2. Алгорит- мы пере- бора 1. Алгорит- мы пере- бора 1. Алгорит- мы пере- бора 2. Алгорит- мы пере- бора 3. Вием: жетоды формальных инамальной высоты; формирование созависирование сизирование созависированию синарного дерева минимальной высоты; формирование созависированное минимальной высоты; формирование созависирование созавис		ней сорти-		ренняя сортировка с внешним слияни-			
Ввешней сортировки Модуль 4. Поиск		ровки		ем; оценка сложности алгоритмов		текстов	
Последовательный (линейный) поиск, поиск с барьером; бинарный (двоичный, дихотомический) поиск; интерполирующий поиск; ангорить Мутта-Морриса-Пратта; анализ эффективности алгоритмов поиска поиска Структура; создание узла; добавление узла; поиск узла по ключу, поиск минимального и максимального узлов; дваемые узла, добавление узла; поиск узла по ключу, поиск минимального и максимального узлов; поиск следующего узлов; удаление узла; удаление двера поиска высота бинарного дерева поиско дерева Обход в ширину; симметричный обход; обход в глубину; обход по уровням бокода бинарного дерева Обход в ширину; симметричный обход; обход в глубину; формирование бинарного дерева минимальной высоты; формирование сиизу вверх; формирование в глубину; формирование бинарного дерева минимальной высоты; формирование бинарного дерева минимальной высоты; формирование бинарного дерева минимальной высоты; формирование сизу вверх; формирование сбалансированного бинарного дерева минимальной высоты; формирование образа вания операции и атрибуты качества ПО. 1. Алгорит-мы перебора с возвратом; генерация всех подможестя данного множества; генерация всех колушание дележа подможное, проблемное, проблемное, проблемное, проблемное, проблемное, практико-ориентирования технологий обеспечения качества ПО. 2. Алгорит-мы на графах множения даба, занализ сложовы представления графа; анализ сложовы представлен		1					
мы поиска поиск с барьером; бинарный (двоич- ный, дихотомический) поиск; интерпо- лирующий поиск; алгоритм Кнутта- Морриса-Пратта; анализ эффективно- сти алгоритмов поиска 2. Бинарные деревья поиска поиска Винарные деревья поиска Висота бинарного дерева поиска Висота бинарного дерева поиска Вирину; симметричный обход; обход и формирование бинарного дерева бинарного дерева ине в ширину; формирование снизу вверх; формирование бинарного дерева минимальной высоты; формирование синзу вверх; формирование бинарного дерева минимальной высоты; формирование в глубину; формирование в карабный числа; оценка сбалансированного бинарного дерева минимальной высоты; формирование в минимальной высоты; формирование в минимальной высоты; формирование в минимальной высоты; формирование минимальной высоты; формирование в минимальной высоты; формирование в минимальной высоты; формирование минимальной высоты; формирование минимальной высоты; формирование в минимальной высоты; формирование опрастном опрастном опрастном опрастном опрастном опрастном опрастном опрастном и технологий обеспечения качества ПО Вимеет: практико- обрата на также методы формирование опрастном минимальном мосоты в минимальном мосоты минимальном м			l .		4. Поиск		
мы поиска поиск с барьером; бинарный (двоич- ный, дихотомический) поиск; интерпо- лирующий поиск; алгоритм Кнутта- Морриса-Пратта; анализ эффективно- сти алгоритмов поиска 2. Бинарные деревья поиска поиска Винарные деревья поиска Висота бинарного дерева поиска Висота бинарного дерева поиска Вирину; симметричный обход; обход и формирование бинарного дерева бинарного дерева ине в ширину; формирование снизу вверх; формирование бинарного дерева минимальной высоты; формирование синзу вверх; формирование бинарного дерева минимальной высоты; формирование в глубину; формирование в карабный числа; оценка сбалансированного бинарного дерева минимальной высоты; формирование в минимальной высоты; формирование в минимальной высоты; формирование в минимальной высоты; формирование минимальной высоты; формирование в минимальной высоты; формирование в минимальной высоты; формирование минимальной высоты; формирование минимальной высоты; формирование в минимальной высоты; формирование опрастном опрастном опрастном опрастном опрастном опрастном опрастном опрастном и технологий обеспечения качества ПО Вимеет: практико- обрата на также методы формирование опрастном минимальном мосоты в минимальном мосоты минимальном м	1.	Алгорит-	6			Знает: принципы сбора,	
Ный, дихогомический) поиск; интерполирующий поиск; алгоритм Кнутта Морриса-Пратта; анализ эффективности алгоритмов поиска Структура; создание узла; добавление узла; поиск узла по ключу; поиск минимального узлов; поиск сследующего и предыдущего узлов; удаление узла; удаление дерева; высота бинарного дерева поиска Обход в ширину; симметричный обход; обход и формирование бинарного дерева (бинарного дерева и в ширину; обход по уровням бинарного дерева (бинарного дерева и в ширину; формирование синзу вверх; формирование бинарного дерева (бинарного дерева минимальной высоты; формирование бинарного дерева минимальной высоты; формирование бинарного дерева минимальной высоты; формирование бинарного дерева минимальной высоты; формирование сбалаисированног бинарного дерева минимальной высоты; формирование бинарного дерева минимальной		-					
Дирующий поиск; алгоритт Кнутта- Морриса-Пратта; анализ эффективности алгоритмов поиска поиска деревья поиска деревья поиска деревья поиска деревья поиска дерева дерев							
Морриса-Пратта; анализ эффективно- сти алгоритимов поиска						·	
Сти алгоритмов поиска Структура, создание узла; добавление УК-1 Нака видов профессиональной деятельности. Имеет: практический опыт работы с информациоными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов Висота бинарного дерева поиска Обход в ширину; симметричный обход; обход в слубину; обход по уровням обхода бинарного дерева Обход в ширину; симметричный обход; обход в глубину; обход по уровням бинарного дерева ПК-9 ПК-11 ПК-1							молупыное
2. Бинарные деревья поиска 6 Структура; создание узла; добавление узла; добавление узла; добавление узла; дом ск узла по ключу; поиск минимального и маскимального узлов; поиск следующего и предыдущего узлов; узлов; узласние узла, удаление дерева; поиска добать с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов Масстов Масстов Масстов Ванное Ванное Ванное Ванное Ванное Ванное Ванное ПК-1 Ванное Ванное ПК-1 Ванное Ванное<						* · ·	
Деревья поиска Деревья поиска Деятельности. Деятико-пределения Деятико-пр	2	Гиновина	-		VK 1		
поиска нимального и максимального узлов; поиск следующего и предъдущего узлов; удаление дерева; высота бинарного дерева поиска высота бинарного дерева поиска создания научных текстов ***Modynb 5. Oбход и формирование бинарного дерева поиска, создания научных текстов ***Modynb 5. Oбход и формирование бинарного дерева бинарного дерева обход в глубину; обход по уровням 1. Алгоритымы формирование в глубину; формирование снизу вверх; формирование в глубину; формирование снизу вверх; формирование снизу вверх; формирование снизу вверх; формирование сбалансированного бинарного дерева 1. Алгоритымы перебора образовати и отределения; общазовати образовати образовати образовати образовати образовати образовати образовати образовати образовати и отределения; образовати образова	۷.		U		J IX-1		
Поиск следующего и предыдущего высота бинарного дерева пирину; симметричный обход; обход в ширину; симметричный обход; обход в глубину; обход по уровням обхода бинарного дерева при поиске, создания научных текстов Вамет: методы формальных спецификаций и системы управления базами данных. Умеет: применть современие в ширину; формирование синзу мирования бинарного дерева общарного дерева (Сбалансированног бинарного дерева и сбалансированног бинарного дерева (Сбалансированног бинарного дерева общар схема перебора с возвратом; генерация всех подетний; генерация всех перестановок; переделения; способы представления графа; анализ сложности операций на графе; поиск в ширину и глубину; классификация ребора и технологий обеспечения качества ПО. ТК-9 Вимет: навыки использования операции и атрифоты качества ПО. Знает: концепции и атрибуты качества ПО. Умеет: определять атрибуты качества ПО. Имеет: навыки в использовании методов, инструментов и технологий обеспечения качества ПО. ПК-11 Вамет: методы формация и системы управления бетоды и практико ориентирования операционных системы проблемное, практико ориентирования и практико ориентирования операции и атрибуты качества ПО. Ванет: методы формации и системы управления бетовы и технологий обеспечения качества ПО. Ванет: методы формация на графа; анализ сложности операции на трафа; поиск в ширину и глубину; классификация ребер при поиске; алгоритм Дейкстры;		-					1 1
узлов; удаление узла; удаление дерева; высота бинарного дерева поиска ———————————————————————————————————		поиска					ванное
Высота бинарного дерева поиска Поиска, создания научных текстов							
Текстов Тек						,	
1. Алгорит-				высота бинарного дерева поиска		•	
1. Алгорит- мы обхода бинарного дерева бинарного дерева Обход в глубину; обход по уровням ПК-9 Знает: методы формальных спецификаций и системы управления базами данных. Умеет: применять современные средства и языки программирования бинарного дерева минимальной высоты; формирование сбалансированного бинарного дерева минимальной высоты; формирование сбалансированного бинарного дерева минимальной высоты; формирование сбалансированного бинарного дерева минимальной высоты; формирование минимальной высоты; формирование дерева ПК-9 ПК-9 Имеет: применять современные средства и языки программирования программирования программирования и программирования программирования и систем Имеет: навыки использованное ориентированное ориентированное ориентированное ориентированное ориентированного миножества; генерация всех подмножеств данного множества; генерация всех сочетаний; генерация всех сочетановок; генерация всех подмножеств данного множества; генерация всех сочетановок; генерация всех сочетановок; генерация всех сочетаногом проблемное, проблемн				M-2 5 062 4			
мы обхода бинарного дерева 2. Алгорит- мы перебора 1. Алгорит- мы перебора 2. Алгорит- мы перебора 2. Алгорит- мы перебора 3. Алгорит- мы перебора 4. Основные понятия и определения; генерация всех подмножеств данного множества; генерация всех сочетаний; генерация всех сочетаний; генерация всех сочетаний; генерация всех сочетаний; генерация графа; анализ сложности операций на графах 4. Основные понятия и определения; общая схема перебора 4. Алгорит- мы на графах 5. Основные понятия и определения; общая схема перебора с возвратом; генерация всех сочетаний; генерация всех поджножеств данного множества; генерация всех сочетаний; генерация всех поджножеств данного множества; генерация всех поджножеств данного множества; генерация всех поджножеств данного множества; генерация всех сочетаний; генерация и пределения; генерация всех сочетаний; генерация и пределения; генерация всех поджножеств данного множества по умеет: определять атрибуты качества по имеет: навыки в использовании методов, инструментов и технологий обеспечения качества по итехнологий обеспечения качества по ванное итехнологий обеспечения качества по начим методов, инструментов и технологий обеспечения качества по	1	AHEODIE	6	T a z	ние оинарного ос	• -	
бинарного дерева 2. Алгорит- 6 формирование в глубину; формирование снизу мирования бинарного дерева бинарного дерева обрания обрания обрания обрания обрания высоты; формирование сбалансированного бинарного дерева и дагико- ориентирования обрания обрания обрания высоты; формирование сбалансированного бинарного дерева и дагико- ориентирования обрания операционных систем Тик-9 ПК-9 и димем: применять современные средства и языки программирования пробрамирования практико- ориентирования операционных систем и димем: навыки использования операционных систем и димем: на графах Тик-9 и димем: применять современные средства и языки программирования практико- ориентирования операционных систем и димем: навыки использованию и атрибуты качества ПО. Умем: определять атрибуты качества ПО. Имем: навыки в использовании методов, инструментов и технологий обеспечения качества ПО Тик-11 и димем: навыки в использовании методов, инструментов и технологий обеспечения качества ПО Тик-11 и димем: навыки в использовании методов, инструментов и технологий обеспечения качества ПО Тик-11 и димем: навыки в использовании методов, инструментов и технологий обеспечения качества ПО Тик-11 и димем: применять современные средства и языки програмирование практико- ориентирования операции и атрибуты качества ПО. Тик-11 и димем: применять современные средства и языки програмирования практико- ориентирования и перационных систем Тик-11 и димем: применты и языки проблемное, проблемное, проблемное, проблемное, проблемное, проблемное, практико- ориентировании методов, инструментов и технологий обеспечения качества ПО	1.	-	O				
Дерева				ооход в глуоину; ооход по уровням			
2. Алгорит- мы формирования бинарного мирования бинарного дерева бинарного дерева Менные средства и языки программирования программиров		-					
2. Алгорит- мы формирования верх; формирование снизу бинарного дерева минимальной высоты; формирование сбалансирование обидарного дерева Торит- мы перебора вож; генерация всех подмножеств данного множества; генерация всех подмножеств данного множества; генерация всех перестановок; генерация всех подмножеств данного множества; генерация всех перестановок; генерация всех подмножеств данного множества; генерация всех перестановок; генерация всех сочетаний; генерация всех подмножеств данного множества; генерация всех перестановок; генерация всех сочетаний; генерация всех разбиений числа; оценка сложности алгоритмов перебора 2. Алгорит- мы на графах гоособы представления графа; анализ сложности операций на графе; поиск в ширину и глубину; классификация ребер при поиске; алгоритм Дейкстры;					ПК-9		
мирования бинарного дерева вверх; формирование обинарного дерева минимальной высоты; формирование сбалансированного бинарного дерева Имеет: навыки использования операционных систем ванное 1. Алгорит- мы пере- бора 6 Основные понятия и определения; общая схема перебора с возвратом; генерация всех подмножеств данного множества; генерация всех перестано- вок; генерация всех сочетаний; генера- ция всех разбиений числа; оценка сложности алгоритмов перебора Знает: концепции и атри- буты качества ПО. Умеет: определять атрибу- ты качества ПО. модульное, проблемное, проблемное, проблемное, практико- ориентиро- вании методов, инструментов и технологий обеспечения качества ПО модульное, проблемное, практико- ориентиро- вании методов, инструментов и технологий обеспечения качества ПО ванное	2.		6				-
бинарного дерева Минимальной высоты; формирование сбалансированного бинарного дерева Модуль 6. Алгоритмы перебора и на графах 1. Алгоритмы перебора бора Основные понятия и определения; общая схема перебора с возвратом; генерация всех подмножеств данного множества; генерация всех перестановок; генерация всех сочетаний; генерация всех пореставлена по умеет: определять атрибуты качества ПО. 2. Алгоритмы на графах Основные понятия и определения; способы представления графа; анализ сложности операций на графе; поиск в ширину и глубину; классификация ребер при поиске; алгоритм Дейкстры;							
Дерева Сбалансированного бинарного дерева Модуль 6. Алгоритмы перебора и на графах						Имеет: навыки использо-	ванное
Модуль 6. Алгоритмы перебора и на графах 1. Алгоритмы перебора Основные понятия и определения; общая схема перебора с возвратом; генерация всех подмножеств данного множества; генерация всех перестановок; генерация всех сочетаний; генерация всех сочетаний; генерация всех разбиений числа; оценка сложности алгоритмов перебора Знает: концепции и атрибуты качества ПО. модульное, проблемное, проблемное, практико- п		бинарного				вания операционных систем	
1. Алгорит- мы перебора 6 Основные понятия и определения; общая схема перебора с возвратом; генерация всех подмножеств данного множества; генерация всех перестановок; генерация всех сочетаний; генерация всех сочетаний; генерация всех сочетаний; генерация всех сочетаний; генерация всех разбиений числа; оценка сложности алгоритмов перебора Знает: концепции и атрибуты качества ПО. модульное, проблемное, проблемное, практико- пра		дерева					
мы перебора с возвратом; генерация всех подмножеств данного множества; генерация всех перестановок; генерация всех сочетаний; генерация всех разбиений числа; оценка сложности алгоритмов перебора 2. Алгоритмы на графах Способы представления графа; анализ сложности операций на графе; поиск в ширину и глубину; классификация ребер при поиске; алгоритм Дейкстры;				Модуль 6. Алгоритмы пер	ебора и на графа	x	
бора генерация всех подмножеств данного множества; генерация всех перестановок; генерация всех сочетаний; генерация всех разбиений числа; оценка сложности алгоритмов перебора 2. Алгоритмы на графах ТК-11 ПК-11 ПК-11 Знает: концепции и атрибуты качества ПО. Умеет: определять атрибуты качества ПО. Имеет: навыки в использовании методов, инструментов и технологий обеспечения качества ПО. Имеет: навыки в использовании методов, инструментов и технологий обеспечения качества ПО.	1.	Алгорит-	6				
бора генерация всех подмножеств данного множества; генерация всех перестановок; генерация всех сочетаний; генерация всех разбиений числа; оценка сложности алгоритмов перебора 2. Алгоритмы на графах Алгорит операций на графе; поиск в ширину и глубину; классификация ребер при поиске; алгоритм Дейкстры; ТК-11 Знает: концепции и атрибуты качества ПО. Умеет: определять атрибуты качества ПО. Имеет: навыки в использовании методов, инструментов и технологий обеспечения качества ПО. Имеет: навыки в использовании методов, инструментов и технологий обеспечения качества ПО.		мы пере-		общая схема перебора с возвратом;			
множества; генерация всех перестановок; генерация всех сочетаний; генерация всех разбиений числа; оценка сложности алгоритмов перебора 2. Алгоритмы на графах сложности операций на графе; поиск в ширину и глубину; классификация ребер при поиске; алгоритм Дейкстры; множества; генерация всех перестановом престановом престановом пределять атрибуты качества ПО. Умеет: определять атрибуты качества ПО. Имеет: навыки в использовании методов, инструментов и технологий обеспечения качества ПО		бора		генерация всех подмножеств данного			
вок; генерация всех сочетаний; генерация всех сочетаний; генерация всех разбиений числа; оценка сложности алгоритмов перебора 2. Алгоритмы на графах Способы представления графа; анализ сложности операций на графе; поиск в ширину и глубину; классификация ребер при поиске; алгоритм Дейкстры;				множества; генерация всех перестано-		Знает: концепции и атри-	
Дия всех разбиений числа; оценка сложности алгоритмов перебора Основные понятия и определения; способы представления графах Сложности операций на графе; поиск в ширину и глубину; классификация ребер при поиске; алгоритм Дейкстры; Имеет: определять атрибуты качества ПО. Имеет: навыки в использовании методов, инструментов и технологий обеспечения качества ПО Ванное ПК-11 Имеет: определять атрибуты качества ПО. Имеет: навыки в использовании методов, инструментов и технологий обеспечения качества ПО Ванное ПК-11 Обеспечения качества ПО Основные понятия и определять атрибуты качества ПО. Имеет: навыки в использовании методов, инструментов и технологий обеспечения качества ПО Основные понятико-ориентировании методов, инструментов и технологий обеспечения качества ПО Основные понятико-ориентировании методов, инструментов и технологий обеспечения качества ПО Основные понятико-ориентировании методов, инструментов и технологий обеспечения качества ПО Основные понятико-ориентировании методов, инструментов и технологий обеспечения качества ПО Основные понятико-ориентировании методов, инструментов и технологий обеспечения качества ПО Основные понятико-ориентировании методов, инструментов и технологий обеспечения качества ПО Основные понятико-ориентировании методов, инструментов и технологий обеспечения качества ПО Основные понятико-ориентировании методов, инструментов и технологий обеспечения качества ПО Основные понятико-ориентировании методов, инструментов и технологий обеспечения качества ПО Основные понятико-ориентировании методов, инструментов и технологий обеспечения качества ПО Основные понятико-ориентировании методов, инструментов и технологий обеспечения качества ПО Основные понятико-ориентиров на						буты качества ПО.	модульное.
2. Алгорит- мы на графах графах сложности операций на графе; поиск в ширину и глубину; классификация ребер при поиске; алгоритм Дейкстры;							
2. Алгорит- 6 Основные понятия и определения; способы представления графа; анализ графах сложности операций на графе; поиск в ширину и глубину; классификация ребер при поиске; алгоритм Дейкстры;							
мы на графах способы представления графа; анализ сложности операций на графе; поиск в ширину и глубину; классификация ребер при поиске; алгоритм Дейкстры;	2	A HEORY		1 1	1 !		
графах сложности операций на графе; поиск в ширину и глубину; классификация ребер при поиске; алгоритм Дейкстры;	۷.	-	O		ПК-11		
ширину и глубину; классификация качества ПО ребер при поиске; алгоритм Дейкстры;							Биппос
ребер при поиске; алгоритм Дейкстры;		графах					
						качества ПО	
алгоритм Флойда							
				алгоритм Флойда			

4.2.1.2. Лабораторные занятия

№ п/п	Наименова- ние темы	Тру- доем- кость	Содержание	Формиру- емые компе-	Результаты освоения	Технологии обучения, освоения
			Модуль 1. Алгоритмы. Статические с.	тенции ипуктуры дан	ных	
1.	Изучение методов оценки алгоритмов	2	Работа предполагает выполнение следующих этапов: 1. Получение у преподавателя задания на асимптотическую и верхнюю оценку сложности алгоритма и выполнение этой оценки. 2. Оценка экспериментальным способом времени выполнения того же алгоритма. Значения исходных данных необходимо задавать в начале работы программ с помощью генератора случайных чисел. Сам апгоритм в ходе измерений должен выполняться в цикле несколькомиллионов раз. 3. Измерения необходимо повторять пять раз для различного объема данных. Количество повторений алгоритма в каждом измерении должно быть одинаковым. 4. Построить график зависимости времени выполнения от объема входных данных	пруктуры оан	Знает: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. Умеет: решать стан-	
2.	Обработка и использование массивов и строк	2	Работа предполагает выполнение следующих этапов: 1. Получение у преподавателя задания на разработку программ для алгоритмов обработки и использования массивов и строк. 2. Разработка и отладка заданных программ. 3. Получение верхней и экспериментальной оценки времени выполнения заданных алгоритмов и программ. 4. Нахождение предельной оценки емкостипамяти, необходимой для выполнения разработанных программ	ОПК-1	дартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. Имеет: навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	
3.	Обработка и использование множеств и записей	2	Работа предполагает выполнение следующих этапов: 1. Получение у преподавателя задания на разработку программ для алгоритмов обработки и использования множеств и записей. 2. Разработка и отладка заданных программ. 3. Получение верхней и экспериментальной оценки времени выполнения заданных алгоритмов и программ. 4. Нахождение предельной оценки емкости памяти, необходимой для выполнения разработанных программ.			
1	05.5	1 2	Модуль 2. Списки и древовидные	структуры		
1.	Обработка и использование линейных списков	3	Работа предполагает выполнение следующих этапов: 1. Получение у преподавателя задания на разработку программ для алгоритмов обработки и использования линейных списков. 2. Разработка и отладка заданных программ	THE C	Знает: основы модели- рования и формальные методы конструирования программного обеспече- ния. Умеет: использовать формальные методы	модульное, дифферен- цированное,
2.	Обработка и использование древовидных структур	3	Работа предполагает выполнение следующих этапов: 1. Получение у преподавателя задания на разработку программ для алгоритмов обработки и использования древовидных структур. 2. Разработкаа и отладка заданных программ	ПК-6	конструирования программного обеспечения жизненного цикла. Владеет: методами формализации и моделирования программного обеспечения	практико- ориентиро- ванное
1.	Исспелование	3	Модуль 3. Сортировка Работа предполагает выполнение следу-	a 		
1.	Исследование, оценка и реа-	J	раоота предполагает выполнение следующих этапов:			

2.	лизация алго- ритмов внут- ренней сорти- ровки Исследование, оценка и реа- лизация алго- ритмов внеш- ней сортиров- ки	3	1. Получение у преподавателя задания на разработку программ для алгоритмов внутренней сортировки. 2. Разработка и отладка заданных программ. 3. Получение верхней экспериментальной оценки времени выполнения заданных алгоритмов и программ. 4. Нахождение предельной оценки емкости памяти, необходимой для выполнения разработанных программ Работа предполагает выполнение следующих этапов: 1. Получение у преподавателя задания на разработку программ для алгоритмов внешней сортировки. 2. Разработка и отладка заданных программ. 3. Получение верхней и экспериментальной оценки времени выполнения заданных алгоритмов и программ. 4. Нахождение предельной оценки емкости памяти, необходимой для выполнения разработанных программ.	УК-1	Знает: принципы сбора, отбора и обобщения информации. Умеет: соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности. Имеет: практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов	модульное, дифферен- цированное, практико- ориентиро- ванное
1	Иоонстопа	3	Модуль 4. Поиск			
2.	Исследование, оценка и реализация алгоритмов поиска Исследование и оценка алгоритмов поиска на бинарных деревьях	3	Работа предполагает выполнение следующих этапов: 1. Получение у преподавателя задания на разработку программ для алгоритмов поиска. 2. Разработка и отладка заданных программ. 3. Получение верхней и экспериментальной оценки времени выполнения заданных алгоритмов и программ. 4. Нахождение предельной оценки емкости памяти, необходимой для выполнения разработанных программ Работа предполагает выполнение следующих этапов: 1. Разработать алгоритм и программу построения бинарного дерева поиска: а. Получить у преподавателя задание на величину диапазона значений ключей и размер их массива п. b. Сформировать массив ключей, значения которых задаются с помощью датчика случайных чисел. с. По заданию преподавателя упорядочить значения ключей по возрастанию (убыванию). d. Приняв за корень элемент с ключом из середины массива, построить бинарное дерево поиска. Информационные поля	УК-1	Знает: принципы сбора, отбора и обобщения информации. Умеет: соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности. Имеет: практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов	модульное, дифферен- цированное, практико- ориентиро- ванное
			узлов дерева можно оставить пустыми. е. Вывести значения ключей по уровням дерева. 2. Разработать алгоритм и программу поиска заданного преподавателем типа (по совпадению, интервалу или близости) на бинарном дереве. 3. Оценить сложность разработанных алгоритмов			
			Модуль 5. Обход и формирование би	нарного дерев	a	
1.	Исследование и оценка алгоритмов обхода бинарных деревьев	3	Работа предполагает выполнение следующих этапов: 1. Получение у преподавателя задания на разработку программ для алгоритмов обхода бинарных деревьев. 2. Разработка и отладка заданных программ. 3. Получение верхней и экспериментальной оценки времени выполнения заданных алгоритмов и программ. 4. Нахождение предельной оценки емкости памяти необходимой для выполнения разработанных программ	ПК-9	Знает: методы фор- мальных спецификаций и системы управления базами данных.	модульное, дифферен- цированное, практико- ориентиро- ванное

2.	Исследование и оценка алгоритмов формирования бинарных деревьев	3	Работа предполагает выполнение следующих этапов: 1. Получение у преподавателя задания на разработку программ для алгоритмов формирования бинарных деревьев. 2. Разработка и отладка заданных программ.		Умеет: применять современные средства и языки программирования Имеет: навыки использования операционных систем	
			3. Получение верхней и экспериментальной оценки времени выполнения			
			заданных алгоритмов и программ. 4. Нахождение предельной оценки ем- кости памяти необходимой для выполне-			
			ния разработанных программ			
	TY	2	Модуль 6. Алгоритмы перебора в	и на графах		
1.	Исследование, оценка и реализация алгоритмов перебора	3	Работа предполагает выполнение следующих этапов: 1. Получение у преподавателя задания на разработку программ для алгоритмов перебора. 2. Разработка и отладка заданных программ. 3. Оценка эффективности разработанных программ	ПК-11	Знает: концепции и атрибуты качества ПО. Умеет: определять атрибуты качества ПО. Имеет: навыки в ис-	модульное, дифферен- цированное,
2.	Исследование, оценка и реализация алгоритмов на графах	3	Работа предполагает выполнение следующих этапов: 1. Получение у преподавателя задания на разработку программ для алгоритмов на графах. 2. Разработка и отладка заданных программ. 3. Оценка эффективности разработанных программ	IIK-11	пользовании методов, инструментов и технологий обеспечения качества ПО	практико- ориентиро- ванное

4.2.1.3. Практические занятия

№ п/п	Наименование темы	Тру- доем- кость	Содержание	Формиру- емые компе- тенции	Результаты освоения	Технологии обу- чения, освоения	
		Моду	ль 1. Алгоритмы. Ста	тические стр	руктуры данных		
1.	Понятия алгоритма и структуры данных	2	Решение задач и упражнений на тему «Оценка сложности алго- ритма»		Знает: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. Умеет: решать стандартные		
2.	Структуры данных «мас- сив» и «строка»	2	Решение задач и упражнений на тему «Структуры данных «массив» и «строка»»	ОПК-1	профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	модульное, дифференцирован- ное, практико- ориентированное	
3.	Структуры данных «мно- жество» и «запись»	2	Решение задач и упражнений на тему «Структуры данных «множе- ство» и «запись»»		Имеет: навыки теоретиче- ского и экспериментального исследования объектов профес- сиональной деятельности		
			Модуль 2. Списки и д	ревовидные сп			
1.	Линейные списки	3	Решение задач и упражнений на тему «Линейные списки»	ПК-6	Знает: основы моделирования и формальные методы конструирования программного обеспечения. Умеет: использовать формальные методы конструиро-	модульное, дифференцирован-	
2.	Древовидные структуры	3	Решение задач и упражнений на тему «Древовид- ные структуры»		вания программного обеспечения жизненного цикла. Владеет: методами формализации и моделирования программного обеспечения	ное, практико- ориентированное	
				Сортировка			
1.	Алгоритмы внутренней сортировки	3	Решение задач и упражнений на тему «Внутренняя сортировка»		Знает: принципы сбора, от- бора и обобщения информации. Умеет: соотносить разнород- ные явления и систематизиро-		
2.	Алгоритмы внешней сортировки	3	Решение задач и упражнений на тему «Внешняя сортировка»	УК-1	вать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности. Имеет: практический опыт	модульное, дифференцирован- ное, практико- ориентированное	

						1
					работы с информационными	
					источниками, опыт научного	
					поиска, создания научных тек-	
					СТОВ	
			Модули	4. Поиск		
1.	Алгоритмы поиска	3	Решение задач и		Знает: принципы сбора, от-	
			упражнений на		бора и обобщения информации.	
			тему «Алгоритмы		Умеет: соотносить разнород-	модульное,
			поиска»		ные явления и систематизиро-	дифференцирован-
					вать их в рамках избранных	ное, практико-
2.	Бинарные деревья поиска	3	Решение задач и	УК-1	видов профессиональной дея-	ориентированное
			упражнений на		тельности.	
			тему «Бинарные		Имеет: практический опыт	
			деревья поиска»		работы с информационными	
			•		источниками, опыт научного	
					поиска, создания научных тек-	
					стов	
		M	одуль 5. Обход и форм	ирование бин	арного дерева	
1.	Алгоритмы обхода би-	3	Решение задач и			
	нарного дерева		упражнений на		Знает: методы формальных	
			тему «Алгоритмы		спецификаций и системы	
			обхода бинарного		управления базами данных.	модульное,
			дерева»	ПК-9	Умеет: применять современ-	дифференцирован-
2.	Алгоритмы формирова-	3	Решение задач и		ные средства и языки програм-	ное, практико-
	ния бинарного дерева		упражнений на		мирования	ориентированное
			тему «Алгоритмы		Имеет: навыки использова-	
			формирования		ния операционных систем	
			бинарного дерева			
			Модуль 6. Алгоритм	ы перебора и	на графах	
1.	Алгоритмы перебора	3	Решение задач и		Знает: концепции и атрибуты	
			упражнений на		качества ПО.	
			тему «Алгоритмы		Умеет: определять атрибуты	модульное,
			перебора»	ПК-11	качества ПО.	дифференцирован-
2.	Алгоритмы на графах	3	Решение задач и		Имеет: навыки в использова-	ное, практико-
			упражнений на		нии методов, инструментов и	ориентированное
			тему «Алгоритмы		технологий обеспечения каче-	- *
			на графах»		ства ПО	

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине

Модуль 1. Алгоритмы. Статические структуры данных

Тема 1. Понятие об алгоритмах и структурах данных: неформальное понятие алгоритма; общие черты и формы представления алгоритмов; виды алгоритмов; асимптотические обозначения; анализ сложности алгоритмов; данные и их типы; структуры данных; уровни структур данных; классификация структур данных; операции над структурами данных.

Тема 2. Структуры данных «массив» и «строка»: последовательная обработка элементов одномерных массивов; переформирование одномерного массива; одновременная обработка нескольких одномерных массивов; поиск элементов одномерного массива по заданным критериям; обход элементов двумерных массивов; выборочная обработка элементов двумерных массивов; операции над строками; процедуры и функции для работы со строками; обработка символьной информации.

Тема 3. Структуры данных «множество» и «запись»: инициализация множеств и записей; операции над множествами и записями; записи с вариантами; алгоритмы обработки множеств и записей.

Модуль 2. Списки и древовидные структуры

Тема 4. Линейные списки: основные понятия и определения (список, линейный список, набор операций, стек, очередь, дек); последовательное размещение узлов линейного списка в памяти; связанное хранение узлов линейного списка в памяти; циклические списки; двунаправленные списки.

Тема 5. Древовидные структуры: деревья – основные понятия и определения; ориентированные деревья; упорядоченные деревья; бинарные деревья и их свойства; преобра-

зование упорядоченных деревьев в бинарные; сбалансированные деревья; представление деревьев в памяти.

Модуль 3. Сортировка

- **Тема 6. Алгоритмы внутренней сортировки:** сортировка с помощью прямого обмена; сортировка с помощью прямого выбора; сортировка с помощью прямого включения; сортировка перемешиванием; сортировка методом Шелла; быстрая сортировка; пирамидальная сортировка; «карманная» сортировка, метод квадратичной выборки; выбор из дерева; методы слияния; анализ эффективности алгоритмов внутренней сортировки.
- **Тема 7. Алгоритмы внешней сортировки:** сортировка простым слиянием; сортировка естественным слиянием; внутренняя сортировка с внешним слиянием; оценка сложности алгоритмов внешней сортировки.

Модуль 4. Поиск

- **Тема 8. Алгоритмы поиска:** последовательный (линейный) поиск; поиск с барьером; бинарный (двоичный, дихотомический) поиск; интерполирующий поиск; алгоритм Кнутта-Морриса-Пратта; анализ эффективности алгоритмов поиска.
- **Тема 9. Бинарные** деревья поиска: структура; создание узла; добавление узла; поиск узла по ключу; поиск минимального и максимального узлов; поиск следующего и предыдущего узлов; удаление узла; удаление дерева; высота бинарного дерева поиска.

Модуль 5. Обход и формирование бинарного дерева

- **Тема 10. Алгоритмы обхода бинарного дерева:** обход в ширину; симметричный обход; обход в глубину; обход по уровням.
- **Тема 11. Алгоритмы формирования бинарного дерева:** формирование в глубину; формирование в ширину; формирование снизу вверх; формирование бинарного дерева минимальной высоты; формирование сбалансированного бинарного дерева.

Модуль 6. Алгоритмы перебора и на графах

- **Тема 12. Алгоритмы перебора:** основные понятия и определения; общая схема перебора с возвратом; генерация всех подмножеств данного множества; генерация всех перестановок; генерация всех сочетаний; генерация всех разбиений числа; оценка сложности алгоритмов перебора.
- **Тема 13. Алгоритмы на графах:** основные понятия и определения; способы представления графа; анализ сложности операций на графе; поиск в ширину и глубину; классификация ребер при поиске; алгоритм Дейкстры; алгоритм Флойда.
 - 4.3.2. Содержание лабораторно-практических занятий по дисциплине

Темы лабораторных работ

Модуль 1. Алгоритмы. Статические структуры данных

Лабораторная работа № 1. Изучение методов оценки алгоритмов.

Цель работы. Изучение методов оценки алгоритмов и определение временной и емкостной сложности типовых алгоритмов и программ.

Лабораторная работа № 2. Обработка и использование массивов и строк.

Цель работы. Получение навыков обработки и использования массивов и строк при решении практических задач.

Лабораторная работа № 3. Обработка и использование множеств и записей.

Цель работы. Получение навыков обработки и использования множеств и записей при решении практических задач.

Модуль 2. Списки и древовидные структуры

Лабораторная работа № 4. Обработка и использование линейных списков (3ч.).

Цель работы. Получение навыков обработки и использования линейных списков при решении практических задач.

Лабораторная работа № 5. Обработка и использование древовидных структур (3 ч.).

Цель работы. Получение навыков обработки и использования древовидных структур при решении практических задач.

Модуль 3. Сортировка

Лабораторная работа № 6. Исследование, оценка и реализация алгоритмов внутренней сортировки (3 ч.).

Цель работы. Разработка программ, реализующих различные алгоритмы внутренней сортировки, и оценка их временной и емкостной сложности.

Лабораторная работа № 7. Исследование, оценка и реализация алгоритмов внешней сортировки (3 ч.).

Цель работы. Разработка программ, реализующих различные алгоритмы внешней сортировки, и оценка их временной и емкостной сложности.

Модуль 4. Поиск

Лабораторная работа № 8. Исследование, оценка и реализация алгоритмов поиска (3 ч.).

Цель работы. Разработка программ, реализующих различные алгоритмы поиска, и оценка их временной и емкостной сложности.

Лабораторная работа № 9. Исследование и оценка алгоритмов поиска на бинарных деревьях (3 ч.).

Цель работы. Разработка программ, реализующих алгоритмы поиска на бинарных деревьях и оценка их временной и емкостной сложности.

Модуль 5. Обход и формирование бинарного дерева

Лабораторная работа № 10. Исследование и оценка алгоритмов обхода бинарных деревьев (3 ч.).

Цель работы. Разработка программ, реализующих алгоритмы обхода бинарных деревьев и оценка их временной и емкостной сложности.

Лабораторная работа № 11. Исследование и оценка алгоритмов формирования бинарных деревьев (3 ч.).

Цель работы. Разработка программ, реализующих алгоритмы формирования бинарных деревьев и оценка их временной и емкостной сложности.

Модуль 6. Алгоритмы перебора и на графах

Лабораторная работа № 12. Исследование, оценка и реализация алгоритмов с перебором (3 ч.).

Цель работы. Разработка программ, реализующих алгоритмы с перебором и оценка их сложности.

Лабораторная работа № 13. Исследование, оценка и реализация алгоритмов на графах (3 ч.).

Цель работы. Разработка программ, реализующих алгоритмы на графах и оценка их сложности.

Темы практических занятий

Модуль 1. Алгоритмы. Статические структуры данных

Практическое занятие № 1. Решение задач и упражнений на тему «Оценка сложности алгоритма».

Практическое занятие № 2. Решение задач и упражнений на тему «Структуры данных «массив» и «строка»».

Практическое занятие № 3. Решение задач и упражнений на тему «Структуры данных «множество» и «запись»».

Модуль 2. Списки и древовидные структуры

Практическое занятие № 4. Решение задач и упражнений на тему «Линейные списки».

Практическое занятие № 5. Решение задач и упражнений на тему «Линейные списки и древовидные структуры».

Практическое занятие № 6. Решение задач и упражнений на тему «Древовидные структуры».

Модуль 3. Сортировка

Практическое занятие № 7. Решение задач и упражнений на тему «Алгоритмы внутренней сортировки».

Практическое занятие № 8. Решение задач и упражнений на тему «Алгоритмы внутренней и внешней сортировки».

Практическое занятие № 9. Решение задач и упражнений на тему «Алгоритмы внешней сортировки».

Модуль 4. Поиск

Практические занятия (№ 10, № 11). Решение задач и упражнений на тему «Алгоритмы поиска».

Практические занятия (№ 11, № 12). Решение задач и упражнений на тему «Бинарные деревья поиска».

Модуль 5. Обход и формирование бинарного дерева

Практические занятия (№13, № 14). Решение задач и упражнений на тему «Алгоритмы обхода бинарного дерева».

Практические занятия (№14, № 15). Решение задач и упражнений на тему «Алгоритмы формирования бинарного дерева».

Модуль 6. Алгоритмы перебора и на графах

Практические занятия (№ 16, № 17). Решение задач и упражнений на тему «Алгоритмы перебора».

Практические занятия (№ 17, № 18). Решение задач и упражнений на тему «Алгоритмы на графах».

5. Образовательные технологии

При проведении аудиторных занятий и организации самостоятельной работы студентов по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных» используются как традиционные, так и нетрадиционные образовательные технологии.

Технология традиционного обучения предусматривает такие методы и формы изучения материала как лекция, практические и лабораторные занятия:

Часто используются следующие виды лекций:

- информационная лекция;
- проблемная лекция;
- лекция-визуализация.

Практические и лабораторные занятия направлены на формирование у студентов умений и навыков решения задач, в том числе прикладных и исследовательских задач. В ходе проведения лабораторных занятий используются задания учебно-тренировочного и творческого характера.

При изучении дисциплины «Алгоритмы и структуры данных» используются активные и интерактивные технологии обучения как:

- технология сотрудничества (работа в малых группах, коллективная мыслительная деятельность);
 - медиатехнология (подготовка и демонстрация преподавателем презентации);
 - кейс-технологии (проблемный метод, моделирование).

Занятия, проводимые в интерактивной форме, в том числе с использованием интерактивных технологий составляют 30% от общего количества аудиторных занятий.

Самостоятельная работа включает работу под руководством преподавателя и индивидуальную работу студента.

При реализации образовательных технологий используются следующие виды самостоятельной работы:

- изучение литературы и лекционного материала;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к лабораторным работам;
- оформление отчета по лабораторным работам и защита их;
- подготовка к текущему контролю;
- подготовка к промежуточному контролю.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Методические материалы для обеспечения СРС готовятся преподавателем и могут размещаться на персональном сайте преподавателя, либо на платформе электронного обучения. Кроме того, на основе рабочей программы дисциплины может составляться планграфик, где преподаватель устанавливает рекомендуемые сроки предоставления на проверку результатов самостоятельной работы студента: контрольных работ, отчетов по лабораторным практикумам, индивидуальных домашних заданий, рефератов, курсовых работ и др., советует использование основных и дополнительных источников литературы. http://eor.dgu.ru/Default/NProfileUMK/?code=13.03.02&profileId=43

Примерное распределение времени самостоятельной работы студентов

Вид самостоятельной работы	Примерная трудоёмкость, а.ч. Очная	Формируемые компетенции		
Текущая СРС				
работа с лекционным материалом, с учебной литературой	16			
опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его	16]		
изложения на занятиях)		УК-1, ОПК-1, ПК-6, ПК-9, ПК-11		
самостоятельное изучение разделов дисциплины	16			
выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	20			
подготовка к лабораторным работам, к практическим занятиям	14			
экзамен (подготовка,сдача)	36	1		
Творческая проблемно-ориентированная СРС				
поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ	4			
научных публикаций по заданной теме		УК-1, ОПК-1, ПК-6, ПК-9, ПК-11		
исследовательская работа, участие в конференциях, семинарах, олимпиа-	4			
дах				
Итого СРС:	126			

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Типовые контрольные задания и иные материалы

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля Модуль 1. Алгоритмы. Статические структуры данных

- 1. Чем характеризуется сложность алгоритма?
- 2. Как оценивается асимптотическая сложность алгоритма?
- 3. Как получается верхняя оценка сложности алгоритма?
- 4. Как оценивается сложность экспериментальным методом?
- 5. Как влияет размер массива на временную сложность алгоритма?
- 6. Как влияет количество циклов повторения исследуемого алгоритма на погрешность определения времени его выполнения?
 - 7. Как определяется емкостная сложность алгоритма?
 - 8. Назовите категории типов данных и их особенности.

- 9. Приведите классификацию структур данных.
- 10. В чем различие между абстрактной и физической структурами данных?
- 11. Назовите основные операции, выполняемые над любыми структурами данных.
- 12. Что такое нисходящеее и восходящее проектирование?
- 13. Верно ли, что все элементы массива должны быть одного типа?
- 14. Проверить, встречаются ли в заданной строке только две буквы «а»?
- 15. Элементы каких типов может содержать множество?
- 16. Какие операции определены для множеств?
- 17. Какие встроенные функции определены для множеств?
- 18. Каким образом можно задать начальное значение для множеств?
- 19. Для каких целей можно использовать множества в программировании?
- 20. Чем отличается тип данных «запись» от типа данных «массив»?
- 21. Что называется полем записи?
- 22. Могут ли в запись вкладываться другие записи?
- 23. В каком случае можно сказать, что две записи равны?
- 24. Существует ли максимальный элемент записи?
- 25. Могут ли записи внутри одного типа отличаться количеством полей?

Модуль 2. Списки и древовидные структуры

- 1. Назовите операции, применяемые к линейным спискам.
- 2. Какие существуют способы хранения линейных списков в памяти?
- 3. Что такое «заголовок» циклического списка?
- 4. Где находится вход в циклический список?
- 5. Перечислите наиболее часто используемые операции при работе со списковыми структурами.
 - 6. Дайте определение стека.
 - 7. Дайте определение очереди.
 - 8. Реализовать очередь на базе двух стеков.
 - 9. Реализовать стек на базе двух очередей.
 - 10. Что такое дек?
- 11. Разработать алгоритм, который представляет элементы односвязного списка в обратном порядке.
 - 12. Назовите разновидности двунаправленных списков.
 - 13. Дайте определение дерева общего вида.
 - 14. Перечислите свойства деревьев общего вида.
 - 15. Что такое степень узла дерева?
 - 16. Выясните является ли дерево симметричным.
 - 17. Что такое бинарное дерево?
 - 18. Какие операции определены над бинарным деревом?
 - 19. Как можно разместить бинарное дерево в памяти компьютера?
 - 20. Сформулируйте алгоритм построения бинарного дерева.
- 21. Сформулируйте алгоритм преобразования дерева произвольного вида к виду бинарного дерева.
 - 22. Дайте определение сбалансированного дерева.
 - 23. Чему равна высота сбалансированного дерева?
 - 24. В чем отличительные особенности сбалансированных деревьев?
 - 25. Перечислите способы изображения деревьев.

Модуль 3. Сортировка

- 1. Что называется сортировкой?
- 2. В каком случае метод сортировки называется устойчивым?
- 3. Как выполняется сортировка включением?

- 4. Зависит ли время сортировки включением от упорядоченности массива?
- 5. Зависит ли порядок функции временной сложности сортировки включением от упорядоченности массива?
 - 6. Реализуйте алгоритм сортировки включением на языке программирования.
 - 7. Как выполняется сортировка выбором?
 - 8. Зависит ли время сортировки выбором от упорядоченности массива?
 - 9. Каковы основные отличия сортировки включением от пузырковой?
- 10. Как изменится время работы алгоритма пузырька, если размер сортируемого массива увеличится в 1000 раз?
 - 11. Каковы отличительные особенности быстрой сортировки?
 - 12. Как выполняется упорядочение перемешиванием?
 - 13. Особенности сортировки Шелла и для каких данных она предпочтительна?
 - 14. Запишите формулу для расчета приращений в методе Шелла.
- 15. Почему в алгоритме Шелла используются именно вставки, а не пузырек и не простой выбор?
- 16. Как скажется на эффективности алгоритма Шелла замена в нем простых вставок на бинарные?
- 17. Предположим, на ВЦ должны постоянно решаться задачи сортировки больших массивов, и успешность работы центра оценивается по числу решенных за месяц задач. Какой алгоритм сортировки лучше использовать в этом случае?
- 18. Изменится ли выбор алгоритма сортировки, если в качестве важнейшего требования задано, что ни один массив не должен обрабатываться дольше определенного интервала времени?
- 19. У каких известных Вам методов сортировки временная сложность зависит от объема используемой памяти?
 - 20. Какие существуют меры эффективности алгоритмов внутренней сортировки?
 - 21. Что означает «слияние» как метод сортировки?
- 22. Почему алгоритмы внутренней сортировки неприменимы в случае внешней сортировки?
 - 23. Назовите составляющие времени сортировки данных на диске.
 - 24. Назовите алгоритмы внешней сортировки.
 - 25. В чем существенное различие алгоритмов внутренней и внешней сортировки?

Модуль 4. Поиск

- 1. Что такое поиск и для чего он нужен?
- 2. Приведите словесное описание алгоритма линейного поиска.
- 3. Приведите словесное описание алгоритма бинарного поиска.
- 4. Приведите словесное описание интерполирующего поиска.
- 5. Какова верхняя оценка трудоемкости алгоритма линейного поиска?
- 6. Какова верхняя оценка трудоемкости алгоритма бинарного поиска?
- 7. Какова верхняя оценка трудоемкости алгоритма интерполирующего поиска?
- 8. Какова верхняя оценка сложности алгоритма линейного поиска?
- 9. Какова верхняя оценка сложности алгоритма бинарного поиска?
- 10. Какова верхняя оценка сложности алгоритма интерполирующего поиска?
- 11. На сколько отличаются результаты оценки трудоемкости предложенного Вам алгоритма, полученные аналитическими и экспериментальными методами?
- 12. На сколько отличаются результаты оценки емкостной сложности предложенного Вам алгоритма, полученные аналитическими и экспериментальными методами?
- 13. В бинарном упорядоченном дереве найти узел с заданным значением ключевого поля. Если такого элемента в дереве нет, то добавить его в дерево.
- 14. В бинарном упорядоченном дереве удалить узел с заданным значением ключевого поля.

- 15. Будем называть весом ветви сумму значений всех вершин этой ветви. Требуется подсчитать средний вес ветвей заданного бинарного дерева.
- 16. Значением каждой вершины дерева является буква. Требуется выдать все слова, образующиеся при «чтении» ветвей от корня к листу.
 - 17. Проверить, является ли заданное бинарное дерево сортированным.
 - 18. Удалить все листья бинарного дерева, содержащие отрицательные значения.
- 19. Дано бинарное дерево, содержащее числовые значения. Требуется заменить значение каждой внутренней вершины суммой значений всех ее потомков.
- 20. В заданном бинарном дереве требуется найти вершины с максимальным и минимальным значением и поменять эти вершины местами. Требуется поменять сами вершины, а не их значения.
- 21. Разработайте алгоритм поиска элемента в бинарном дереве. Определите порядок функции временной сложности алгоритма поиска.
- 22. Предложите алгоритм вычисления высоты бинарного дерева поиска, если известен указатель на его корень.
- 23. Предложите алгоритм вычисления высоты бинарного дерева поиска, если известен указатель на его корень.
 - 24. Приведите словесное описание алгоритма поиска Кнута-Морриса-Пратта.
 - 25. Оцените сложность алгоритма Кнута-Морриса-Пратта.

Модуль 5. Обход и формирование бинарного дерева

- 1. В чем заключается задача обхода бинарного дерева?
- 2. В каком порядке посещаются узлы бинарного дерева в случае симметричного обхода?
 - 3. В каком порядке посещаются узлы бинарного дерева в случае прямого обхода?
 - 4. В каком порядке посещаются узлы бинарного дерева в случае обратного обхода?
 - 5. Сформулируйте алгоритм построения сбалансированного дерева.
 - 6. Сформулируйте алгоритм исключения узла из бинарного дерева.
 - 7. Разработать процедуру обработки дерева в прямом порядке.
 - 8. Разработать процедуру обработки дерева в симметричном порядке.
 - 9. Разработать процедуру обработки дерева в обратном порядке.
- 10. Разработайте алгоритм сортировки массива с использованием бинарного дерева. Определите порядок функции временной сложности алгоритма сортировки.
- 11. Создать сбалансированное дерево. Найти среднее арифметическое значений информационных полей узлов дерева.
- 12. Создать сбалансированное дерево. Подсчитать количество узлов дерева с положительными и отрицательными значениями информационных полей.
- 13. Создать сбалансированное дерево. Подсчитать количество узлов дерева с заданными значениями информационных полей.
- 14. Создать дерево поиска. Подсчитать сумму значений информационных полей узлов дерева.
 - 15. С использованием дерева поиска улалить из заданного текста дубликаты слов.
- 16. Нарисуйте бинарное дерево поиска минимальной высоты, в котором присутствует пять узлов с ключами 10, 20, 30, 40, 50.
- 17. Построить бинарное дерево с элементами символами. Вывести элементы дерева по уровням.
 - 18. Разработать алгоритм определения числа листьев в непустом бинарном дереве.
- 19. Разработать алгоритм определения числа вершин на заданном уровне непустого бинарного дерева.
 - 20. Разработать алгоритм копирования бинарного дерева.
 - 21. Предложите рекурсивную версию операции добавления узла в бинарное дерево.

- 22. Вычислите количество вершин, для которых высота левого поддерева равна высоте правого поддерева.
- 23. Удалите все вершины, у которых высота левого поддерева отличается от высоты правого поддерева на 2.
- 24. Требуется найти в бинарном дереве вершину, содержащую заданное значение данных. Если вершина найдена, следует выдать значения вершины, лежащей перед найденной вершиной в порядке обхода слева направо, и вершины, лежащей после найденной.
- 25. Построить бинарное дерево, содержащее n=15 узлов. Значения ключей в узлах задавать с помощью датчика случайных чисел с диапазоном D от 0 до 100.

Модуль 6. Алгоритмы перебора и на графах

- 1. Что такое сочетания, перестановки, размещения?
- 2. Напишите общую формулу, характеризующую все три перечисленные объекты?
- 3. Что такое перестановки и размещения с повторениями?
- 4. Перечислите основные свойства числа перестановок, размещений и сочетаний.
- 5. Что такое метод рекуррентных соотношений?
- 6. Приведите пример использования метода рекуррентных соотношений в решении комбинаторных задач.
 - 7. Что такое производящая функция?
 - 8. Какие виды производящих функций существуют?
- 9. Разработать программу, которая формирует все перестановки без повторений некоторого массива значений. Например, если задан массив, содержащий символы ABC, то необходимо сформировать следующие комбинации: ABC, ACB, BAC, BCA, CAB, CBA.
- 10. Разработать программу, которая выводит из заданного массива, завершающегося нулем, сначала положительные значения, а затем отрицательные в любом порядке. Между положительными и отрицательными элементами массива вывести три звездочки.
- 11. Разработать программу проверки чередования букв и цифр в заданной строке (первый символ обязательно буква).
 - 12. Напечатать все последовательности длины N из чисел 1, 2, ..., M.
- 13. Разработать программу, которая выделяет из первой сотни натуральных чисел все простые числа.
 - 14. Найдите все простые числа, которые отличаются на 17.
- 15. Найдите все такие трехзначные числа, которые в 12 раз больше суммы своих цифр.
- 16. Сколькими способами можно разложить n различных шаров по m различным ящикам так, чтобы ни один из ящиков не оказался пустым?
- 17. Сколькими способами можно разложить 30 книг в шкафу с пятью полками, если каждая полка может вместить до 30 книг?
- 18. Сколько имеется пятизначных чисел, у которых каждая следующая цифра больше предыдущей?
- 19. Имеется 30 монет достоинством 2, 5 и 10 руб. Сколько существует различных комбинаций монет?
 - 20. Сколько можно сделать костей домино, используя числа 1, 2, ..., k?
 - 21. Сформулируйте задачу о кенигсбергских мостах.
 - 22. Какие способы описания графов Вы знаете?
 - 23. Перечислите основные свойства графов.
 - 24. Опишите механизм реализации алгоритма Дейкстры.
 - 25. Опишите механизм реализации алгоритма Флойда.

Вопросы промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

- 1. Понятие алгоритма и его свойства.
- 2. Способы описания алгоритмов.
- 3. Виды алгоритмов и основные принципы составления алгоритмов.
- 4. Оценка емкостной сложности алгоритма.
- 5. Оценка временной сложности алгоритма.
- 6. Понятие типа данных.
- 7. Понятие структуры данных.
- 8. Классификация структур данных.
- 9. Операции над структурами данных
- 10. Структура данных «массив».
- 11. Символьные массивы.
- 12. Последовательная обработка элементов одномерных массивов.
- 13. Переформирование одномерных массивов.
- 14. Одновременная обработка нескольких одномерных массивов.
- 15. Поиск элементов одномерного массива по заданным критериям.
- 16. Обработка двумерных массивов.
- 17. Обход элементов матрицы.
- 18. Закономерности формирования индексов диагоналей квадратной матрицы.
- 19. Выборочная обработка элементов матрицы.
- 20. Структура данных «строка».
- 21. Операции над переменными строкового типа.
- 22. Процедуры и функции для работы со строками.
- 23. Обработка символьной информации.
- 24. Поиск символьной информации.
- 25. Структура данных «множество». Операции над множествами.
- 26. Записи с фиксированными полями и с вариантами.
- 27. Линейные списки: основные понятия и определения.
- 28. Структуры данных: «стек», «очередь», «дек».
- 29. Последовательное размещение узлов линейного списка в памяти.
- 30. Связанное хранение узлов линейного списка в памяти.
- 31. Циклические списки.
- 32. Двунаправленные списки.
- 33. Деревья: основные понятия и определения.
- 34. Ориентированные деревья. Упорядоченные деревья.
- 35. Бинарные деревья и их свойства.
- 36. Преобразование упорядоченных деревьев в бинарные.
- 37. Сбалансированные деревья.
- 38. Представление деревьев в памяти.
- 39. Сортировка с помощью прямого обмена.
- 40. Сортировка с помощью прямого выбора.
- 41. Сортировка с помощью прямого включения.
- 42. Сортировка перемешиванием.
- 43. Сортировка методом Шелла
- 44. Быстрая сортировка.
- 45. Пирамидальная сортировка.
- 46. «Карманная» сортировка.
- 47. Метод квадратичной выборки.
- 48. Выбор из дерева.
- 49. Методы слияния.
- 50. Анализ эффективности алгоритмов внутренней сортировки.
- 51. Сортировка простым слиянием.

- 52. Сортировка естественным слиянием.
- 53. Внутренняя сортировка с внешним слиянием.
- 54. Оценка сложности алгоритмов внешней сортировки.
- 55. Последовательный поиск.
- 56. Поиск с барьером.
- 57. Бинарный поиск.
- 58. Интерполирующий поиск.
- 59. Алгоритм Кнутта-Морриса-Пратта.
- 60. Анализ эффективности алгоритмов поиска.
- 61. Бинарные деревья поиска: структура, создание узла, добавление узла.
- 62. Бинарные деревья поиска: поиск узла по ключу, поиск минимального и максимального узлов.
 - 63. Бинарные деревья поиска: поиск следующего и предыдущего узлов.
 - 64. Бинарные деревья поиска: удаление узла, удаление дерева.
 - 65. Высота бинарного дерева поиска.
 - 66. Алгоритмы обхода бинарного дерева.
 - 67. Алгоритмы формирования бинарного дерева.
 - 68. Общая схема перебора с возвратом.
 - 69. Генерация всех подмножеств данного множества.
 - 70. Генерация всех перестановок.
 - 71. Генерация всех сочетаний.
 - 72. Генерация всех разбиений числа.
 - 73. Оценка сложности алгоритмов перебора.
 - 74. Способы представления графа.
 - 75. Анализ сложности операций на графе. Поиск в ширину и глубину.
 - 76. Классификация ребер при поиске.
 - 77. Алгоритм Дейкстры.
 - 78. Алгоритм Флойда.
- 7.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура оценивания учебной деятельности студента

Лекции. Посещаемость, опрос, активность за семестр – от 0 до 5 баллов.

Лабораторные занятия. Выполнение одной лабораторной работы – 15 баллов.

Практические занятия. Посещаемость, опрос, активность за семестр – от 0 до 15 баллов.

Самостоятельная работа. Контроль выполнения заданий самостоятельной работы в течение семестра – от 0 до 25 баллов.

Промежуточная аттестация. Методика оценивания знаний обучающихся по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных» в ходе промежуточной аттестации.

Ответ студента содержит:

- глубокое знание программного материала;
- знание понятийного аппарата и монографической литературы по курсу;
- умение критически оценивать основные положения курса и увязывать теорию с практикой (от 25 до 40 баллов).

Ответ студента:

- свидетельствует о знании материала по программе и рекомендованной литературы;
- содержит правильное, но не всегда точное и аргументированное изложение материала (от 15 до 24 баллов).

Ответ студента:

- содержит поверхностные знания важнейших разделов программы, затруднения с использованием научно-понятийного аппарата курса и стремление логически четко построить ответ;
 - свидетельствует о возможности последующего обучения (от 1 до 14 баллов).

Студенту, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала ставится 0 баллов.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных» составляет 100 баллов.

Студент заслуживает «зачтено» при наборе – 51 % и выше.

Итоговой формой контроля знаний, умений и навыков по дисциплине является э*кзамен*. При ответе студента от 51 до 65% выставляется оценка *«удовлетворительно»*, от 66 до 85% – оценка *«хорошо»*, 86% и выше – оценка *«отлично»*.

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

а) адрес сайта курса:

http://cathedra.dgu.ru/Information.aspx?Value=8&id=13

- б) основная литература:
 - 1) Белов В.В., Чистякова В.И. Алгоритмы и структуры данных. М., 2017.
- 2) Назаренко П.А. Алгоритмы и структуры данных [Электронный ресурс]: учебное пособие / Назаренко П.А. Электрон. текстовые данные. Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. 130 с. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/71819.html. ЭБС «IPRbooks»
- 3) Никлаус В. Алгоритмы и структуры данных [Электронный ресурс] / Никлаус В. Электрон. текстовые данные. Саратов: Профобразование, 2019. 2019. 272 с. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/88753.html. ЭБС «IPRbooks»
- 4) 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.html. ЭБС «IPRbooks»
 - в) дополнительная литература:
- 5) Axo A.B., Хопкрофт Дж. Э., Ульман Дж. Д. Структуры данных и алгоритмы. СПб., 2010.
- 6) Курапова Е.В. Структуры и алгоритмы обработки данных [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / Курапова Е.В., Мачикина Е.П.— Электрон. текстовые данные. Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. 23 с. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/55501.html. ЭБС «IPRbooks»
- 7) Мейер Б. Инструменты, алгоритмы и структуры данных [Электронный ресурс] / Мейер Б. Электрон. текстовые данные. М.: Интернет-университет информационных технологий, 2016 542 с. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/73680.html. ЭБС «IPRbooks»
- 8) Овсянников А.В., Пикман Ю.А. Алгоритмы и структуры данных. Минск, 2015.
- 9) Синюк В.Г. Алгоритмы и структуры данных. Лабораторный практикум. Учебное пособие / Синюк В.Г., Рязанов Ю.Д. Белгород: Изд-во БГТУ, 2013. 204 с. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/28363.html. ЭБС «IPRbooks»
- 10) Сундукова Т.О. Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных [Электронный ресурс] / Сундукова Т.О., Ваныкина Г.В. Электрон. текстовые данные. М.: Интернет-университет информационных технологий, 2016.– 749 с. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/57384.html. ЭБС «IPRbooks»

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

- 1. Электронно-библиотечная система IPRbooks. Режим доступа: www.iprbookshop.ru
- 2. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. Москва, 1999 Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp (дата обращения: 01.09.2018). Яз. рус., англ.
- 3. Moodle [Электронный ресурс]: система виртуального обучения: [база данных] / Даг. гос. ун-т. Махачкала, г. Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. URL: http://moodle.dgu.ru/ (датаобращения: 22.08.2018).
- 4. Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах литературы, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. Махачкала, 2010. Режим доступа: http://elib.dgu.ru, свободный (дата обращения: 21.09.2018).
 - 5. Сайт кафедры http://iit.dgu.ru/(дата обращения 15.09.2018).
- 6. Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ».— http://www.intuit.ru/ (дата обращения 15.09.2018).
- 7. Интернет-энциклопедия «Википедия». https://ru.wikipedia.org/ (дата обращения 15.09.2018).
- 8. Каталог математических ресурсов, упорядоченных типу и тематике. Форма доступа: www.math.fsu.edu/Virtual/index.php
- 9. Список бесплатных открытых программных пакетов. Формадоступа: en.wiki pedia.org/wiki/List_of_open_source_software_packages
- 10. Крупнейшая Интернет-энциклопедия по всем классическим разделам математики. Содержит более 12 000 веб-страниц. Форма доступа: mathworld.wolfram.com

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины следует начинать с проработки рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса. При подготовке к занятиям необходимо просмотреть конспекты лекций, рекомендованную литературу по данной теме; подготовиться к ответу на контрольные вопросы.

Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на лабораторных и практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой. Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий, пометку материала конспекта, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции. Регулярно отводите время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам

Для выполнения письменных домашних заданий необходимо внимательно прочитать соответствующий раздел учебника и проработать аналогичные задания, рассматриваемые преподавателем на лекционных занятиях.

Основным методом обучения является самостоятельная работа с учебнометодическимиматериалами, научной литературой, статистическими данными, в том числе из сети Интернет.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Образовательный процесс осуществляется с применением локальных и распреде-

ленных информационных технологий.

Локальные информационные технологии

Группа программных средств	Наименование программного продукта	
Офисные программы	Microsoft Office	
Системы и среды программирова-	PascalABC, Delphi, C++	
ния		

Распределенные информационные технологии

Группа	Наименование
Система тестирования	Система сетевого компьютерного тестирования ДГУ www.ts.icc.dgu.ru
Библиотеки и образовательные	Электронная библиотека ДГУ http://www.elib.dgu.ru
ресурсы	Кафедральные сайты ДГУ http://cafedra.dgu.ru
	Сайт электронных образовательных ресурсов ДГУ http://eor.dgu.ru
Система электронногообучения	Сервер электронного обучения http://moodle.dgu.ru

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Материально-техническая база

Помещения для осуществле-	Перечень основного оборудования	Адрес		
ния образовательного про-	(с указанием количества посадочных мест)	(местоположение)		
цесса				
Аудитория для проведения лекционных занятий				
Лекционные аудитории	Интерактивная доска, ноутбук, проектор. Количество посадочных	Ауд. 3-14, 4-16, 2-10, учеб-		
	Mect - 30.	ный корпус № 3, г. Махачка-		
		ла, ул. Дзержинского, 12.		
Аудитория для проведения практических занятий				
Аудитория для практических	Интерактивная доска, ноутбук, проектор. Количество посадочных	Аудитория 4-13, учебный		
занятий	мест – 30.	корпус № 3, г. Махачкала,		
		ул. Дзержинского, 12.		
Ay	дитория для проведения лабораторных занятий, контроля успеваемост	и		
Компьютерный класс	Компьютеры с выходом в Интернет и доступом в электронную ин-	Компьютерный зал № 2,		
	формационно-образовавтельную среду вуза. Количество посадочных	учебный корпус № 3, г. Ма-		
	мест – 15.	хачкала, ул. Дзержинского,		
		12.		
Помещения для самостоятельной работы				
Компьютерный класс	Компьютеры с выходом в Интернет и доступом в электронную ин-	Компьютерный зал № 1,		
•	формационно-образовавтельную среду вуза. Количество посадочных	учебный корпус № 3, г. Ма-		
	мест – 15.	хачкала, ул. Дзержинского,		
		12.		
Читальный зал библиотеки	Компьютеры с выходом в Интернет и доступом в электронную ин-	Электронный читальный зал		
ДГУ	формационно-образовавтельную среду вуза. Количество посадочных	научной библиотеки ДГУ, г.		
	MECT - 30.	Махачкала, ул. Батырая, 4.		