



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

Артемьева И.Л.

(подпись)

(Ф.И.О.)

« 20 » января

2020 г.

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заведующий кафедрой

Артемьева И.Л.

(подпись)

(Ф.И.О.)

« 20 » января 2020 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
Фундаментальные структуры данных и алгоритмы  
**Направление подготовки 09.03.04 Программная инженерия**  
(Программная инженерия)

**Форма подготовки очная**

курс 2 семестр 3, 4  
лекции 34 час.  
практические занятия 00 час.  
лабораторные работы 70 час.  
в том числе с использованием МАО лек. 0 / пр. 0 / лаб. 36 час.  
всего часов аудиторной нагрузки 104 час.  
в том числе с использованием МАО 36 час.  
самостоятельная работа 112 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 00 час.  
контрольные работы (количество) 3  
курсовая работа / курсовой проект 4  
зачет 4 семестр  
экзамен 3 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 920.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры прикладной математики, механики, управления и программного обеспечения, протокол № 12.1 от «25» декабря 2019 г.

Заведующий кафедрой прикладной математики, механики, управления и программного обеспечения д.т.н., профессор Артемьева И.Л.

Составители: ст. преподаватель кафедры прикладной математики, механики, управления и программного обеспечения Крестникова О.А.

**Владивосток**  
**2020**

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель дисциплины** – познакомить студентов с классическими алгоритмами и структурами данных.

**Задачи дисциплины:**

1. Изучение основных алгоритмов обхода, сортировки, поиска и иной обработки информации в различных структурах данных;
2. Формирование представлений о фундаментальных идеях, лежащих в основе данных методов, а также о способах их применения на практике;
3. Овладение навыками разработки алгоритмов для решения поставленных задач с использованием различных структур данных.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования компетенций (общекультурные/ общепрофессиональные/ профессиональные компетенции (элементы компетенций)).

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-4 Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	ОПК-4.1. Знает основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы. ОПК-4.2. Умеет применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы. ОПК-4.3. Имеет навыки составления технической документации на различных этапах жизненного цикла информационной системы.

Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов	ОПК-6.1. Знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий. ОПК-6.2. Умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ. ОПК-6.3. Имеет навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.
Информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности	ОПК-7. Способен применять в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой	ОПК-7.1. Знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий. ОПК-7.2. Умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ. ОПК-7.3. Имеет навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объекты или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной	Основание (ПС, анализ иных требований, предъявляемых к выпускникам)
Тип задач профессиональной деятельности: проектный				

<p>Формирование требований к информатизации и автоматизации прикладных процессов, формализация предметной области проекта; технико-экономическое обоснование проектных решений и составление технического задания на разработку программного продукта; проектирование программно-аппаратных средств в соответствии с техническим заданием; применение современных инструментальных средств при разработке программного обеспечения; документирование компонентов информационной системы на стадии жизненного цикла</p>	<p>Прикладные и информационные процессы. Информационные технологии. Программное обеспечение</p>	<p>ПК-7. Способность оценивать временную емкостную сложность программного обеспечения</p>	<p>ПК-7.1. Знает методы оценки временной и емкостной сложности программного обеспечения ПК-7.2. Умеет вычислить временную и емкостную сложность ПО ПК-7.3. Имеет навыки оценки временной и емкостной сложности ПО</p>	<p>06.028 Системный программист 06.004 Специалист по тестированию в области информационных технологий 06.001 Программист</p>
<p>Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический</p>				
<p>Проведение работ по установке программного обеспечения автоматизированных систем и загрузки баз данных; настройка параметров ИС и тестирование результатов настройки; ведение технической документации; техническое сопровождение ИС в процессе эксплуатации; применение Web технологий при реализации удаленного доступа в системах клиент-сервер и распределенных вычислений</p>	<p>Программное обеспечение</p>	<p>ПК-10. Владение навыками использования различных технологий разработки программного обеспечения</p>	<p>ПК-10.1. Знает современные технологии разработки ПО (структурное, объектно-ориентированное) ПК-10.2. Умеет использовать современные технологии разработки ПО ПК-10.3. Имеет навыки использования современных технологий разработки ПО</p>	<p>06.022 Системный аналитик 06.004 Специалист по тестированию в области информационных технологий 06.001 Программист</p>

# **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

## **Лекционный материал (34 час.)**

### **Раздел 1. Структуры данных (12 час.)**

Тема 1. Линейные динамические структуры данных. Основные операции. (2 час.)

Тема 2. Нелинейные динамические структуры данных. Основные операции. (2 час.)

Тема 3. Сбалансированные деревья поиска. АВЛ-деревья. (3 час.)

Тема 4. Сбалансированные деревья поиска. Красно-черные деревья. (3 час.)

Тема 5. Сбалансированные деревья поиска. В-деревья. (2 час.)

### **Раздел 2. Алгоритмы сортировки (4 час.)**

Тема 1. Сортировка: обменом, выбором, вставками. Улучшенные методы сортировок. (2 час.)

Тема 2. Сортировка слиянием. Пирамидальная сортировка. Поразрядная сортировка. (2 час.)

### **Раздел 3. Алгоритмы поиска (4 час.)**

Тема 1. Поиск: линейный, линейный с барьером, бинарный, интерполяционный. (2 час.)

Тема 2. Поиск на основе хеша. Функции хеширования. Способы разрешения коллизий. (2 час.)

### **Раздел 4. Алгоритмы поиска подстроки в строке (4 час.)**

Тема 1. Поиск подстроки в строке: прямой поиск, Кнута-Морриса-Пратта, Бойера-Мура. (4 час.)

Тема 2. Поиск подстроки в строке: Рабина-Карпа, Ахо-Корасика. (4 час.)

### **Раздел 5. Графы (10 час.)**

Тема 1. Представление графов. Алгоритмы обхода. (2 час.)

Тема 2. Топологическая сортировка. Связность. Достижимость. (2 час.)

Тема 3. Алгоритмы поиска кратчайших путей в графах. Дейкстры, Флойда-Уоршелла, Белмана-Форда, Джонсона. (3 час.)

Тема 4. Алгоритмы поиска остова минимального веса: Краскала, Прима. (3 час.)

### **Раздел 6. Методы проектирования алгоритмов (2 час.)**

Тема 1. Методы проектирования алгоритмов. (2 час.)

## II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

### Лабораторные работы (70 час.)

Лабораторная работа № 1. Линейные динамические структуры данных. (10 час.)

Лабораторная работа № 2. Нелинейные динамические структуры данных. (10 час.)

Лабораторная работа № 3. Алгоритмы сортировки. (10 час.)

Лабораторная работа № 4. Алгоритмы поиска. (10 час.)

Лабораторная работа № 5. Поиск на основе хеша. (10 час.)

Лабораторная работа № 6. Алгоритмы поиска подстроки в строке. (10 час.)

Лабораторная работа № 7. Графы. Представление, обход. (5 час.)

Лабораторная работа № 8. Графы. Циклы, топологическая сортировка. Достижимость и связность. Кратчайшие пути. Остовные деревья. (5 час.)

## III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Фундаментальные структуры данных и алгоритмы» представлено в разделе VIII и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

## IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы/темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1.	Структуры данных	ОПК-4	знает	УО-1	Экзамен вопросы 1-9
		ОПК-5 ОПК-7 ПК-7 ПК-10	умеет	ПР-6	

2.	Алгоритмы сортировки	ОПК-4 ОПК-5 ОПК-7 ПК-7 ПК-10	знает	УО-1	Экзамен вопросы 10-14
			умеет	ПР-6	
3.	Алгоритмы поиска	ОПК-4 ОПК-5 ОПК-7 ПК-7 ПК-10	знает	УО-1	Зачет вопросы 1-22
			умеет	ПР-6	
4.	Алгоритмы поиска подстроки в строке	ОПК-4 ОПК-5 ОПК-7 ПК-7 ПК-10	знает	УО-1	Зачет вопросы 3
			умеет	ПР-6	
5.	Графы	ОПК-4 ОПК-5 ОПК-7 ПК-7 ПК-10	знает	УО-1	Зачет вопросы 4-7
			умеет	ПР-6	
6.	Методы проектирования алгоритмов	ОПК-4 ОПК-5 ОПК-7 ПК-7 ПК-10	знает	УО-1	Зачет вопрос 8

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в разделе IX.

## V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

1. Алексеев В.Е. Графы и алгоритмы. Структуры данных. Модели вычислений [Электронный ресурс]/ Алексеев В.Е., Таланов В.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 153 с.  
<http://www.iprbookshop.ru/52186.html>
2. Колдаев В.Д. Структуры и алгоритмы обработки данных. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 296 с.  
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=418290>



3. Круз Р. Структуры данных и проектирование программ [Электронный ресурс]. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. — 765 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=543549>
4. Окулов С. Программирование в алгоритмах [Электронный ресурс] - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 383 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=502153>

#### Дополнительная литература

1. Верников Б.М. Элементы теории графов учебное пособие. - Екатеринбург: Изд-во Уральского университета, 2005. – 191 с. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:251661&theme=FEFU>
2. Вирт Никлаус. Алгоритмы и структуры данных с примерами на Паскале. — Санкт-Петербург: [Невский Диалект], 2008, 351 с. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:281335&theme=FEFU>
3. Дональд Э. Кнут Искусство программирования. Том 1. Основные алгоритмы. - М.: Издательский дом «Вильямс», 2000. – 312с. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:12292&theme=FEFU>
4. Кнут Д. Искусство программирования , том 3. Сортировка и поиск. — М.: Издательский дом «Вильямс», 2007. – 822 с. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:384500&theme=FEFU>
5. Кнут Д. Искусство программирования, том 1. Основные алгоритмы. — М.: Издательский дом «Вильямс», 2009. – 712с. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:808140&theme=FEFU>
6. Кристофидес Н. Теория графов. Алгоритмический подход. - М.:Мир, 1978. – 432 с. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:65206&theme=FEFU>
7. Мейер Б., Бодуэн К. Методы программирования. Т.2. – М.: Мир, 1982. – 256 с. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:673977&theme=FEFU>
8. Седжвик Р. Фундаментальные алгоритмы на С: ч. 1-5: Анализ структуры данных. Сортировка. Поиск. Алгоритмы на графах : пер. с англ. / Р. - СПб : DiaSoft, 2003. – 1127 с. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:6138&theme=FEFU>
9. Хаггарти Р. Дискретная математика для программистов учебное пособие для вузов. - М.: Техносфера, 2004. – 315 с. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:6670&theme=FEFU>

#### Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

##### «Интернет»

1. <http://www.intuit.ru> - Национальный Открытый университет
2. <http://algotlist.manual.ru> - Сайт посвящен алгоритмам и методам.

3. <http://progopedia.ru> - Энциклопедия языков программирования
4. <https://xlinux.nist.gov/dads> - Dictionary of Algorithms and Data Structures
5. <http://rain.ifmo.ru/cat/view.php> - Проект Computer Algorithm Tutor
6. <https://tproger.ru/tag/algorithms> - Проект Tproger — издание о разработке и обо всём, что с ней связано
7. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=356880> Кубенский А.А. Структуры и алгоритмы обработки данных: объектно-ориентированный подход и реализация на C++. - СПб.: БХВ-Петербург, 2004. - 464 с. -ISBN 5-94157-506-8.

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используется следующее программное обеспечение:

1. Microsoft Office / Open Office.
2. Интегрированные среды разработки программ (NetBeans, Eclipse, Qt Creator, Embarcadero RAD Studio, или Microsoft Visual Studio).
3. Программное обеспечение электронного ресурса сайта ДВФУ, включая ЭБС ДВФУ.

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используются следующие информационно-справочные системы:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks.
3. Информационная система "ЕДИНОЕ ОКНО доступа к образовательным ресурсам".
4. Доступ к электронному заказу книг в библиотеке ДВФУ, доступ к нормативным документам ДВФУ, расписанию, рассылке писем.

Лекции проводятся с использованием проектора и мультимедийного комплекса для проведения лекций внутренней системы портала ДВФУ. Лабораторные занятия проводятся в специализированном компьютерном классе.

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина изучается в следующих организационных формах: лекционное занятие; лабораторное занятие; самостоятельное изучение

теоретического материала; самостоятельное выполнение индивидуального проекта; индивидуальные и групповые консультации.

### **Работа на лекции**

Работа на лекции – это сложный процесс, который включает в себя такие элементы как слушание, осмысление и собственно конспектирование. Для того, чтобы лекция выполнила свое назначение, важно подготовиться к ней и ее записи еще до прихода преподавателя в аудиторию, поскольку в первые минуты лекции объявляется тема лекции, формулируется ее основная цель. Без этого дальнейшее восприятие лекции становится сложным. Важно научиться слушать преподавателя во время лекции. Здесь не следует путать такие понятия как слышать и слушать. Слышать можно не слушая, с чем мы часто сталкиваемся. Таким образом, слушание лекции состоит из нескольких этапов, начиная от слышания (первый шаг в процессе осмысленного слушания) и заканчивая оценкой сказанного.

Слушание является лишь одним из элементов хорошего усвоения лекционного материала. Однако, одного слушания недостаточно. Даже самая хорошая память не в состоянии удержать тот поток информации, который сообщается во время лекции, поэтому его необходимо фиксировать, записывать – научиться вести конспект лекции, где формулировались бы наиболее важные моменты, основные положения, излагаемые лектором. Для ведения конспекта лекции следует использовать тетрадь. Ведение конспекта на листочках не рекомендуется, поскольку они не так удобны в использовании и часто теряются. При оформлении конспекта лекции необходимо оставлять поля, где студент может записать свои собственные мысли, возникающие параллельно с мыслями, высказанными лектором, а также вопросы, которые могут возникнуть в процессе слушания, чтобы получить на них ответы при самостоятельной проработке материала лекции, при изучении рекомендованной литературы или непосредственно у преподавателя в конце лекции.

Составляя конспект лекции, следует оставлять значительный интервал между строчками. Это связано с тем, что иногда возникает необходимость вписать в первоначальный текст лекции одну или несколько строчек, имеющих принципиальное значение и почерпнутых из других источников. Расстояние между строками необходимо также для подчеркивания слов или целых групп слов (такое подчеркивание вызывается необходимостью привлечь внимание к данному месту в тексте при повторном чтении). Обычно подчеркивают определения, выводы.

Главным отличием конспекта лекции от текста является свертывание текста. При ведении конспекта удаляются отдельные слова или части текста, которые не выражают значимую информацию, а развернутые обороты речи заменяют более лаконичными или же синонимичными словосочетаниями. При конспектировании основную информацию следует записывать подробно, а дополнительные и вспомогательные сведения, примеры – очень кратко. Особенно важные моменты лекции, на которые следует обратить особое внимание лектор, как правило, читает в замедленном темпе, что позволяет сделать их запись дословной. Также важно полностью без всяких изменений вносить в тетрадь схемы, таблицы, чертежи и т.п., если они предполагаются в лекции. Для того, чтобы совместить механическую запись с почти дословным фиксированием наиболее важных положений, можно использовать системы условных сокращений. В первую очередь сокращаются длинные слова и те, что повторяются в речи лектора чаще всего. При этом само сокращение должно быть по возможности кратким.

Приемы сокращений.

- Сокращение аббревиатурой – основные термины, повторяющиеся наиболее часто, могут быть выделены как ключевые слова и обозначены начальными заглавными буквами этих слов. Ключевые слова в первый раз записываются полностью, после них в скобках приводится их аббревиатура, далее в тексте будет фигурировать только аббревиатура. Например: язык программирования (ЯП), программное обеспечение (ПО). Ключевых слов не должно быть много, иначе может возникнуть путаница в их использовании.

- Сокращение слов до начальной части, базируясь на корне (например: аппарат (апп.), однократный (однокр.).

- Сокращение общепринятых вспомогательных слов (например: таким образом (т.о.), главным образом (гл. обр.), может быть (м.б.), смотри (см.), так называемый (т.н.), какой-либо (к-л).

- Использование латинского алфавита (например: максимум (max), минимум (min), температура (t).

- Использованием эквивалентных выражений или слов английского языка, (например: использование (use), если (if), переменный (var), постоянный (const)).

- Использование математических знаков (например: больше (>), меньше (<)).

По окончании лекции работа студента на этом не прекращается. Начинается процесс его самообразования. Следует проработать (расшифровать) сделанные записи. Этот процесс состоит из нескольких этапов:

- чтение записей, сделанных в процессе слушания и конспектирования лекции, еще раз просматривается важное, существенное в развитии мысли;
- уточнение с помощью книги не вполне ясного;
- контроль себя осуществляется путем привлечения справочной литературы и т.д.

### **Лабораторные работы**

В результате выполнения лабораторных работ студент должен изучить фундаментальные структуры данных и алгоритмы, овладеть навыками разработки алгоритмов для решения поставленных задач с использованием изученных структур данных.

Содержание отчета по Лабораторным работам №1, 2, 5, 7:

1. Титульный лист
2. Неформальная постановка задачи
3. Описание типа + спецификация подпрограмм: заголовок (имя, список формальных параметров), назначение (что делает, входные/выходные данные)
4. Текст программы
5. Тесты

Содержание отчета по Лабораторным работам №3, 4, 6

1. Титульный лист
2. Описание алгоритма
3. Текст программы
4. Тесты

### **Работа с литературными источниками**

В процессе подготовки к практическим занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на поиск и на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме. Более глубокому раскрытию вопросов

способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем по каждой теме практического занятия, что позволяет студентам проявить свою индивидуальность в рамках выполнения индивидуального проекта, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

### **Самостоятельная работа студента**

Основными формами самостоятельной работы студента являются:

- подготовка к лекциям, лабораторным занятиям, экзамену, презентации,
- изучение обязательной и дополнительной литературы,
- поиск информации по изучаемым темам в периодических изданиях и Интернете,
- изучение в рамках программы курса тем, не выносимых на лекции,
- оформление отчетов по лабораторным работам.

Контроль за выполнением работы студента производится в виде контроля каждого этапа работы.

Студент должен планировать график самостоятельной работы по дисциплине и придерживаться его.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Лекции проводятся с использованием проектора и внутренней системы портала ДВФУ. Лабораторные занятия проходят в аудиториях, оборудованных компьютерами типа Lenovo C360G-i34164G500UDK с лицензионными программами MicrosoftOffice 2013 и аудио-визуальными средствами проектор Panasonic DLPProjectorPT-D2110XE, плазма LG FLATRON M4716CCBAM4716CJ. Для выполнения самостоятельной работы студенты в жилых корпусах ДВФУ обеспечены Wi-Fi.

## **VIII. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Самостоятельная работа обучающихся подразумевает обязательную подготовку к лабораторным занятиям (оформление отчетов), изучение основной и дополнительно литературы по дисциплине, подготовку к текущему контролю и промежуточной аттестации в конце семестра, консультации преподавателей.

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
-------	-----------------------	----------------------------	---------------------------------------	----------------

1	1-36 неделя обучения	Работа с литературой	25	Собеседование
2	1-36 неделя обучения	Оформление отчетов по лабораторным работам	25	Проверка отчетов
3	18,36 неделя	Подготовка промежуточной аттестации	26	Экзамен, зачет
	ВСЕГО		76 час - СРС 36 час - Контроль	

## IX. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-4. Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	Знает	ОПК-4.1. Знает основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы.
	Умеет	ОПК-4.2. Умеет применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы.
	Владеет	ОПК-4.3. Имеет навыки составления технической документации на различных этапах жизненного цикла информационной системы.
ОПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов	Знает	ОПК-6.1. Знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий.
	Умеет	ОПК-6.2. Умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ.
	Владеет	ОПК-6.3. Имеет навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.
ОПК-7. Способен применять в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой	Знает	ОПК-7.1. Знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий.
	Умеет	ОПК-7.2. Умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и

		технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ.
	Владеет	ОПК-7.3. Имеет навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.
ПК-7. Способность оценивать временную и емкостную сложность программного обеспечения	Знает	ПК-7.1. Знает методы оценки временной и емкостной сложности программного обеспечения
	Умеет	ПК-7.2. Умеет вычислять временную и емкостную сложность ПО
	Владеет	ПК-7.3. Имеет навыки оценки временной и емкостной сложности ПО
ПК-10. Владение навыками использования различных технологий разработки программного обеспечения	Знает	ПК-10.1. Знает современные технологии разработки ПО (структурное, объектно-ориентированное)
	Умеет	ПК-10.2. Умеет использовать современные технологии разработки ПО
	Владеет	ПК-10.3. Имеет навыки использования современных технологий разработки ПО

### **Курсовой проект**

В курсе используются исследовательские методы обучения, предполагающие самостоятельный творческий поиск и применение знаний обучающимся. Курсовой проект — это вид учебной и научно-исследовательской работы, которая строится по логике проведения классического научного исследования. Курсовой проект проводится студентами самостоятельно под руководством преподавателя.

Основной целью выполнения курсового проекта является расширение, углубление знаний студента, повышение уровня профессиональной подготовки обучающегося и формирование у него навыков научно-исследовательской деятельности.

В рамках курсового проекта студенту необходимо разработать информационную систему для работы со справочниками заданной предметной области с использованием заданных структур данных.

Задачами курсового проекта являются:

1. Провести анализ предметной области и построить ее модель.
2. Изучить теоретические основы методов построения справочников.
3. Определить требования к информационной системе.
4. Реализовать и провести тестирование.

Допускается открытая защита в присутствии всей учебной группы. Вопросы, задаваемые автору, не должны выходить за рамки тематики проекта.



## **Критерии оценки курсового проекта**

100-86 баллов выставляется студенту, если студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно. Продемонстрировано владение навыками разработки, тестирования программ на языке программирования. Программа правильно работает на всех наборах входных данных.

85-76 - баллов - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы. Продемонстрировано владение навыками разработки программ на языке программирования. Программа правильно работает не на всех наборах входных данных (90%).

75-61 балл - студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы. Продемонстрировано владение навыками разработки программ на языке программирования. Программа правильно работает не на всех наборах входных данных (70%).

60-0 баллов - если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы. НЕ продемонстрировано владение навыками разработки программ на языке программирования. Программа правильно работает не на всех наборах входных данных (менее 70%). Разработанное программное средство не позволяет провести экспериментальные исследования.

## Шкала оценивания

Менее 60 баллов	незачтено	неудовлетворительно
От 61 до 75 баллов	зачтено	удовлетворительно
От 76 до 85 баллов	зачтено	хорошо
От 86 до 100 баллов	зачтено	отлично

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Промежуточная аттестация студентов проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

По дисциплине предусмотрены зачет и экзамен, которые проводятся в письменной форме.

Наличие всех лабораторных работ является допуском к зачету и экзамену.

### Вопросы к экзамену (3 семестр)

- 1) АТД Список. Реализация. Основные операции.
- 2) АТД Стек. Реализация. Основные операции.
- 3) АТД Очередь. Реализация. Основные операции.
- 4) АТД Дек. Реализация. Основные операции.
- 5) АТД Множество (упорядоченное). Реализация. Основные операции.
- 6) СД Бинарное дерево поиска. Вставка, удаление, поиск. Обходы.
- 7) СД АВЛ-деревья. Вставка, удаление, поиск. Повороты.
- 8) СД Красно-черные деревья. Вставка, удаление, поиск.

Балансировка.

- 9) СД В-деревья. Вставка, удаление, поиск.
- 10) Сортировки обменом: простым обменом, шейкерная, быстрая.
- 11) Сортировки вставками: простыми вставками, Шелла.
- 12) Сортировки выбором: простым выбором, пирамидальная.
- 13) Сортировка слиянием.
- 14) Поразрядная сортировка.

### Вопросы к зачету (4 семестр)

- 1) Поиск: линейный, линейный с барьером, бинарный, интерполяционный.
- 2) Поиск на основе хеша. Функции хеширования. Способы разрешения коллизий.

- 3) Поиск подстроки в строке: прямой поиск, Кнута-Морриса-Пратта, Бойера-Мура, Рабина-Карпа, Ахо-Корасика.
- 4) Представление графов в программировании. Алгоритмы обхода графов.
- 5) Топологическая сортировка. Связность. Достижимость.
- 6) Алгоритмы поиска остова минимального веса: Краскала, Прима.
- 7) Алгоритмы поиска кратчайших путей в графах. Дейкстры, Флойда-Уоршелла, Белмана-Форда, Джонсона.
- 8) Методы проектирования алгоритмов.

### **Образец экзаменационного билета**

Структура экзаменационного билета по курсу «Фундаментальные структуры данных и алгоритмы»

1. Теоретический вопрос (вопрос №1-9 вопрос из списка вопросов к экзамену, вопрос №1-3 вопрос из списка вопросов к зачету).
2. Теоретический вопрос (вопрос №10-14 вопрос из списка вопросов к экзамену, вопрос №4-8 вопрос из списка вопросов к зачету).

### **Пример экзаменационного билета**

1. СД В-деревья. Вставка, удаление, поиск.
2. Сортировка слиянием.

### **Критерии оценивания по дисциплине**

Оценивание происходит по формуле:

*Итоговая = 0,2 \* Онакопленная + 0,3 \* Опроектная + 0,5 \* Итогового контроля*

- *Онакопленная* - накопленная оценка – среднее арифметическое из оценок, проставленных за активность обучающегося на занятиях, прохождение текущего контроля и выполнение самостоятельной работы.
- *Опроектная* - проектная оценка - среднее арифметическое из оценок, проставленных за защиту лабораторных работ по курсу.
- *Итогового контроля* - оценка итогового контроля проставляется за прохождение контрольного испытания по курсу в формате, определенным рабочим учебным планом.

Оценки ставятся по 100-балльной шкале. Округление оценки производится в пользу студента.

Итоговая оценка выставляется в ведомость согласно следующему правилу:

### **Критерии выставления оценки студенту на зачете (экзамене)**

Баллы	Оценка зачета/ экзамена	Требования к сформированным компетенциям
90-100	«зачтено»/ «отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
80-89	«зачтено»/ «хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
68-79	«зачтено»/ «удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
0-67	«не зачтено»/ «неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.