



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

**ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (ШКОЛА)**

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

Артемьева И.Л.

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. директора департамента

Смагин С.В.

«2» марта 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
Фундаментальные структуры данных и алгоритмы  
**Направление подготовки 09.03.04 Программная инженерия**  
**Форма подготовки очная**

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 департамента Программной инженерии и искусственного интеллекта, протокол № 3.0 от « 2» марта 2023 г.

И.о. директора департамента Программной инженерии и искусственного интеллекта С.В. Смагин,  
к.т.н.

Составители: ст. преподаватель департамента программной инженерии и искусственного интеллекта  
Крестникова О.А.

Владивосток  
2023

**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)).

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
	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 Демонстрирует знание алгоритмов и программ, пригодных для практического использования, методов применения основ информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов	Знает основы информатики и программирования Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением основ информатики и программирования Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности математическими методами

		<p>ОПК-6.2 Использует алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, основы информатики и программирования для проектирования, конструирования и тестирования программных продуктов</p>	<p>Знает алгоритмы и программы, пригодные для практического использования Умеет применять алгоритмы и программы, пригодные для практического использования Владеет методами конструирования алгоритмов и программ</p>
		<p>ОПК-6.3 Применяет алгоритмы и программы, основы информатики и программирования при проектировании, конструировании и тестировании программных продуктов</p>	<p><u>Знает</u> условия применения стандартных алгоритмов и программ  <u>Умеет</u> модифицировать стандартные алгоритмы и программы при решении задач  <u>Владеет</u> навыками разработки новых алгоритмов и программ</p>
<p>Производственно-технологический</p>	<p><b>ПК-10.</b> Способен использовать различные технологии разработки программного обеспечения</p>	<p>ПК-10.1 Демонстрирует знание современных технологий разработки программного обеспечения (структурное, объектно-ориентированное)</p>	<p><u>Знает</u> ключевые понятия структурной и объектно-ориентированной парадигм программирования <u>Умеет</u> производить анализ предметной области в рамках современных технологий разработки ПО (структурной, объектно-ориентированной) <u>Владеет</u> навыками использования современных технологий разработки ПО (структурной, объектно-ориентированной)</p>

		<p>ПК-10.2 Использует структурное и объектно-ориентированное проектирование при разработке программного обеспечения</p>	<p><u>Знает</u> нотацию моделей структурного (DFD) и объектно-ориентированного (диаграмма классов, диаграмма перехода состояний объекта, трасса событий) проектирования  <u>Умеет</u> производить функциональную декомпозицию системы, переходить от контекстной диаграммы к спецификациям процессов (при структурном проектировании); производить объектно-ориентированный анализ (переходить от объектов к классам объектов, определять отношения между классами, поведение объектов, состояния объектов и переходы от одного состояния к другому)  <u>Владеет</u> навыками построения структурных и объектно-ориентированных моделей проектирования при разработке ПО</p>
		<p>ПК-10.3 Применяет современные технологии разработки программного обеспечения</p>	<p><u>Знает</u> современные технологии разработки ПО, алгоритмы решения прикладных задач на основе типовых структур алгоритмов, методы организации сложных структур данных  <u>Умеет</u> применять современные технологии разработки ПО  <u>Владеет</u> синтаксисом и</p>

			семантикой основных конструкций языка программирования высокого уровня, основанного на структурной и объектно-ориентированной технологии
--	--	--	--

## 2. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачётные единицы 216 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Лаб	Лабораторные работы
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

## Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Се мес тр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации	
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Конт роль		
1	Раздел 1. Структуры данных	3	10	20					ПР-9; ПР-1; ПР-2; ПР-7; ПР-11	
2	Раздел 2. Алгоритмы сортировки		4	10						
	Раздел 3. Алгоритмы поиска		4	20						
	Раздел 4. Алгоритмы поиска подстроки в строке		4	10			-	76		36
	Раздел 5. Графы		10	10						
	Раздел 6. Методы проектирования алгоритмов		2							
	Итого:		34	70			-	76	36	

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

## **Лекционный материал (34 час.)**

### **Раздел 1. Структуры данных (10 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. (2 час.)

Тема 4. Сбалансированные деревья поиска. Красно-черные деревья. (2 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.

### **План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине**

<b>№ п/п</b>	<b>Дата/сроки выполнения</b>	<b>Вид самостоятельной работы</b>	<b>Примерные нормы времени на выполнение</b>	<b>Форма контроля</b>
1	1-6 неделя	Линейные динамические структуры данных	7	Защита проекта (ПР-9)
2	7-12 недели	Нелинейные динамические структуры данных	7	Защита проекта (ПР-9)

3	13-17 неделя	Алгоритмы сортировки	8	Защита проекта (ПР-9)
	17-18 недели	Подготовка к экзамену	36	
4	19-22 неделя	Алгоритмы поиска	12	Защита проекта (ПР-9)
5	23-26 неделя	Поиск на основе хеша	14	Защита проекта (ПР-9)
6	27-30 неделя	Алгоритмы поиска подстроки в строке	14	Защита проекта (ПР-9)
7	31-36 неделя	Графы	14	Защита проекта (ПР-9)
Итого:			112	

### **Рекомендации по самостоятельной работе студентов**

*Планирование и организация времени, отведенного на выполнение заданий самостоятельной работы.*

Изучив график выполнения самостоятельных работ, следует правильно её организовать. Рекомендуется изучить структуру каждого задания, обратить внимание на график выполнения работ, отчетность по каждому заданию предоставляется в последнюю неделю согласно графику. Обратите внимание, что итоги самостоятельной работы влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины.

#### *Работа с литературой.*

При выполнении ряда заданий требуется работать с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ (<http://www.dvfu.ru/library/>) и других ведущих вузов страны, а также доступных для использования научно-библиотечных систем.

В процессе выполнения самостоятельной работы, в том числе при написании эссе рекомендуется работать со следующими видами изданий:

а) Научные издания, предназначенные для научной работы и содержащие теоретические, экспериментальные сведения об исследованиях. Они могут публиковаться в форме: монографий, научных статей в журналах или в научных сборниках;

б) Учебная литература подразделяется на:

- учебные издания (учебники, учебные пособия, тексты лекций), в которых содержится наиболее полное системное изложение дисциплины или какого-то ее раздела;

- справочники, словари и энциклопедии – издания, содержащие краткие сведения научного или прикладного характера, не предназначенные для сплошного чтения. Их цель – возможность быстрого получения самых общих представлений о предмете.

Существуют два метода работы над источниками:

– сплошное чтение обязательно при изучении учебника, глав монографии или статьи, то есть того, что имеет учебное значение. Как правило, здесь требуется повторное чтение, для того чтобы понять написанное. Старайтесь при сплошном чтении не пропускать комментарии, сноски, справочные материалы, так как они предназначены для пояснений и помощи. Анализируйте рисунки (карты, диаграммы, графики), старайтесь понять, какие тенденции и закономерности они отражают;

– метод выборочного чтения дополняет сплошное чтение; он применяется для поисков дополнительных, уточняющих необходимых сведений в словарях, энциклопедиях, иных справочных изданиях. Этот метод крайне важен для повторения изученного и его закрепления, особенно при подготовке к зачету.

Для того чтобы каждый метод принес наибольший эффект, необходимо фиксировать все важные моменты, связанные с интересующей Вас темой.

Тезисы – это основные положения научного труда, статьи или другого произведения, а возможно, и устного выступления; они несут в себе большой объем информации, нежели план. Простые тезисы лаконичны по форме; сложные – помимо главной авторской мысли содержат краткое ее обоснование и доказательства, придающие тезисам более весомый и убедительный характер. Тезисы прочитанного позволяют глубже раскрыть его содержание; обучаясь излагать суть прочитанного в тезисной форме, вы сумеете выделять из множества мыслей авторов самые главные и ценные и делать обобщения.

Конспект – это способ самостоятельно изложить содержание книги или статьи в логической последовательности. Конспектируя какой-либо источник, надо стремиться к тому, чтобы немногими словами сказать о многом. В тексте конспекта желательно поместить не только выводы или положения, но и их аргументированные доказательства (факты, цифры, цитаты).

Писать конспект можно и по мере изучения произведения, например, если прорабатывается монография или несколько журнальных статей.

Составляя тезисы или конспект, всегда делайте ссылки на страницы, с которых вы взяли конспектируемое положение или факт, – это поможет вам сократить время на поиск нужного места в книге, если возникает потребность глубже разобраться с излагаемым вопросом или что-то уточнить при написании письменных работ.

#### 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-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ПК-10.1; ПК-10.2; ПК-10.3	знает	УО-1	Экзамен вопросы 1-9
			умеет	ПР-6	
2.	Алгоритмы сортировки	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ПК-10.1; ПК-10.2; ПК-10.3	знает	УО-1	Экзамен вопросы 10-14
			умеет	ПР-6	
3.	Алгоритмы поиска	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ПК-10.1; ПК-10.2; ПК-10.3	знает	УО-1	Зачет вопросы 1-22
			умеет	ПР-6	
4.	Алгоритмы поиска подстроки в строке	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ПК-10.1; ПК-10.2; ПК-10.3	знает	УО-1	Зачет вопросы 3
			умеет	ПР-6	
5.	Графы	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ПК-10.1; ПК-10.2; ПК-10.3	знает	УО-1	Зачет вопросы 4-7
			умеет	ПР-6	
6.	Методы проектирования алгоритмов	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ПК-10.1; ПК-10.2; ПК-10.3	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://znaniyum.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.

### **Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
2. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>
3. Общероссийский математический портал Math-Net.Ru  
<http://www.mathnet.ru>
4. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки <http://diss.rsl.ru/>
5. Электронная библиотека Европейского математического общества  
<https://www.emis.de/>
6. Электронные базы данных EBSCO <http://search.ebscohost.com/>

### **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)).
- Использование 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.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

### Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус D, ауд. D 733,733а. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 13) Оборудование: ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA – 1 шт. Доска аудиторная, Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK с лицензионными программами Microsoft Office 2013(13 шт.) и аудиовизуальными средствами проектор Panasonic DLPProjectorPT-D2110XE</p>	<p>1С Предприятия8 (8.2), 7-Zip, ABBYY Lingvo12,Alice 3, Anaconda3,Autodesk,CodeBlocks,CorelDRAW X7,Dia,Directum4.8,DosBox-0.74,Farmanager,Firebird 2.5,FlameRobin,Foxit Reader,Free Pascal,Geany,Ghostscript,Git,Greenfoot,gsview,Inscape0.91,Java,Java development Kit,Kaspersky,Lazarus,LibreOffice4.4,MatLab R2017b,Maxima 5.37.2,Microsoft Expression,Microsoft Office 2013,Microsoft Silverlight,Microsoft Silverlight 5SDK-русский,MicrosoftSistem Center,Microsoft Visial Studio 2012,MikTeX2.9,MySQL,NetBeans,Notepad++,Oracle VM VirtualBox,PascalABC.NET,PostgreSQL 9.4,PTC Mathcad,Putty,PyQt GPL v5.4.1 for Pythonv 3.4,Pyton2.7(3.4,3.6),QGIS Brighton,RStudio,SAM CoDeC Pack,SharePoint,Strawberry Perl,Tecnomatix,TeXnicCenter,TortoiseSVN,Unity2017.3.1f1,Veusz ,Vim8.1,Visual Paradigm CE,Visual Studio2013,Windows Kits,Windows Phone SDK8.1,Xilinx Design ToolsAcrobat ReaderDC,AdobeBridge CS3,AdobeDeviceCentralCS3,Adobe ExtendScript Toolkit 2,Adobe Photoshpe CS3,DVD-студия Windows,GoogleChrome,Internet Explorer,ITMOproctor,Mozilla Firefox, Visual Studio Installer,Windows Media Center, WinSCP,</p>

Для освоения дисциплины требуется наличие проектора, аудиторная доска, компьютер.

Для проведения учебных занятий по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты,

соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

### **Перечень программного обеспечения:**

#### **Лицензионное программное обеспечение:**

AutoCAD;

Autodesk 3DS Max;

Microsoft Visio;

SPSS Statistics Premium Campus Edition;

MathCad Education University Edition;

Microsoft Office 365;

Office Professional Plus 2019;

Photoshop CC for teams All Apps AL;

SolidWorks Campus 500;

Windows Edu Per Device 10 Education;

KOMPAS 3D;

Microsoft Teams

#### **Свободно распространяемое программное обеспечение:**

Adobe Reader DC 2015.020 - пакет программ для просмотра электронных публикаций в формате PDF:

[http://www.images.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses-terms/pdf/PlatformClients\\_PC\\_WWEULA-en\\_US-20150407\\_1357.pdf](http://www.images.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses-terms/pdf/PlatformClients_PC_WWEULA-en_US-20150407_1357.pdf) ;

ArgoUML - программный инструмент моделирования UML:  
<http://argouml.tigris.org> ;

Dia - пакет программ для создания диаграмм в виде блок-схем алгоритмов программ, древовидных схем, статических структур UML, баз данных, диаграмм сущность-связь и др. диаграмм:  
[https://portableapps.com/support/portable\\_app#using](https://portableapps.com/support/portable_app#using) ;

DiagramDesigner - пакет программ для создания потоковых диаграмм, диаграмм классов UML, иллюстраций и др. диаграмм: <https://www.foosshub.com/Diagram-Designer.html#clickToStartDownload> ;

IrfanView - пакет программ для просмотра (воспроизведения) графических, видео- и аудиофайлов: <http://www.irfanview.com/eula.htm> ;

LibreOffice - офисный пакет: <http://www.libreoffice.org/about-us/licenses/> ;

Maxima – система для работы с символьными и численными выражениями: <http://maxima.sourceforge.net/maximalist.html> ;

Project Libre - аналог программной системы управления проектами Microsoft Project для стационарного компьютера: <https://континентсвободы.рф:/офис/проекты/projectlibre-система-управления-проектами.html> ;

Python - система программирования - динамический интерактивный объектно-ориентированный язык программирования: <https://python.ru.uptodown.com/windows/download> ;

Ramus Educational - пакет программ для разработки и моделирования бизнес-процессов в виде диаграмм IDEF0 и DFD: <https://www.obnovisoft.ru/ramus-educational> ;

Scilab –система - язык программирования высокого уровня, рассчитанный на научные расчеты: <http://www.scilab.org/scilab/license> ;

WhiteStarUML –программный инструмент моделирования UML, полученный из StarUML, совместимый с Windows 7-10: <https://github.com/StevenTCramer/WhiteStarUml/blob/master/staruml/deploy/License.txt/> ;

WinDjView – программа для просмотра электронных публикаций в формате DJV и DjVu: <https://windjview.sourceforge.io/ru/> .