



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

**ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)**

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОП

«Шахтное и подземное строительство»

Макишин В.Н.

« 18 » января 2022 г.



УТВЕРЖДАЮ

Директор

Отделения горного и нефтегазового дела

Политехнический институт

ДВФУ

18.01.2022

Шестаков Н.В.

« 18 » января 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Алгоритмы и структуры данных

Направление подготовки 05.05.01 Геология

Информационные технологии в недропользовании

**Форма подготовки очная**

курс 1 семестр 1

лекции 18 час.

практические занятия 36 час.

лабораторные работы 0 час.

всего часов аудиторной нагрузки 54 час.

самостоятельная работа 54 час.

в том числе на подготовку к экзамену 27 час.

зачет не предусмотрен

экзамен 1 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 05.04.01 Геология, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 7 августа 2020 г. № 925

Рабочая программа обсуждена на заседании отделения горного и нефтегазового дела протокол № 1 от «18» января 2022 г.

Директор департамента: Шестаков Н.В.

Составитель: проф. В.Н. Макишин

Владивосток

2022

## Оборотная сторона титульного листа РПД

1. Рабочая программа пересмотрена на заседании отделения горного и нефтегазового дела и утверждена на заседании отделения горного и нефтегазового дела, протокол от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г. № \_\_\_\_\_


2. Рабочая программа пересмотрена на заседании отделения горного и нефтегазового дела и утверждена на заседании отделения горного и нефтегазового дела, протокол от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г. № \_\_\_\_\_

3. Рабочая программа пересмотрена на заседании отделения горного и нефтегазового дела и утверждена на заседании отделения горного и нефтегазового дела, протокол от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г. № \_\_\_\_\_

4. Рабочая программа пересмотрена на заседании отделения горного и нефтегазового дела и утверждена на заседании отделения горного и нефтегазового дела, протокол от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г. № \_\_\_\_\_

5. Рабочая программа пересмотрена на заседании отделения горного и нефтегазового дела и утверждена на заседании отделения горного и нефтегазового дела, протокол от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г. № \_\_\_\_\_

**Лист регистрации изменений**  
Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования  
по направлению подготовки 05.04.01 Геология  
программа магистратуры Информационные технологии в недропользовании

<b>№ п/п</b>	<b>Дата и основание внесения изменений</b>	<b>Компонент ОПОП, в который внесены изменения</b>	<b>Вид изменения (изменен, заменен, аннулирован)</b>	<b>Подпись ответственного лица</b>
1	ПРИКАЗ № 12-13-1192 от 28.06.2022 О внесе- нии изменений в структуру и штатную численность ДВФУ	аОПОП, ГИА, РПД, сборник практик	<b>Внести</b> изменения в названии структурного подразделения: <b>замена</b> Отделение гор- ного и нефтегазового дела <b>на</b> Департамент монито- ринга и освоения георе- сурсов	В.Н. Макишин 

## Аннотация

Дисциплина разработана для студентов, обучающихся по направлению подготовки 05.04.01 Геология программа магистратуры «Информационные технологии в недропользовании» и является дисциплиной части Блока 1 учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений (индекс Б1.В.01).

Трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е. (108 часов). Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий (18 часов), практических занятий (36 часов) и самостоятельная работа студентов (54 часа), в т.ч. контроль (27 часов). Форма промежуточной аттестации – экзамен. Дисциплина реализуется на 1 курсе в 1 семестре.

**Целью** дисциплины является теоретическое введение в программирование.

Навыки необходимы для практического овладения многих последующих дисциплин, таких как машинное обучение, базы данных, глубокое обучение (дополнительные главы машинного обучения).

Правильное понимание теории программирования позволит строить эффективные алгоритмы обработки данных.

### **Задачи дисциплины:**

- ознакомление с алгоритмами и структурами данных;
- получение представлений об объектно-ориентированном программировании для эффективного написания программ;
- получение базовых навыков работы с данными.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

Код и наименование профессиональной компетенции	Код ПС (при наличии ПС) или ссылка на иные основания	Код трудовой функции (при наличии ПС)	Индикаторы достижения компетенции
ПК-2. Способен создавать и исследовать модели изучаемых объектов на основе использования теоретических и практических знаний в области геологии			ПК-2.1. Выбор программного обеспечения для разработки и исследования цифровых моделей в области профессиональной деятельности ПК-2.2. Разработка и испытание цифровых моделей изучаемых объектов в области геологии ПК-2.3. Оценка достоверности полученных результатов моделирования, основанных

			на теоретических и практических знаниях в области профессиональной деятельности
ПК-5. Способен использовать современные методы обработки и интерпретации комплексной информации для решения производственных задач			ПК-5.1. Выбор современных методов обработки и последующей интерпретации комплексной информации в области профессиональной деятельности ПК-5.2. Формирование пакетов наборов данных для последующего анализа ПК-5.3. Обработка и анализ полученных результатов обработки больших наборов данных в области профессиональной деятельности

Компетенция (содержание и код)	Шкала оценивания с критериями (уровни оценивания)
ПК-2.1. Выбор программного обеспечения для разработки и исследования цифровых моделей в области профессиональной деятельности	Знает пакеты специализированного программного обеспечения для разработки и исследования цифровых моделей в области профессиональной деятельности
	Умеет выбирать и использовать специализированного программного обеспечения для разработки и исследования цифровых моделей в области профессиональной деятельности
	Владеет навыками использования специализированного программного обеспечения для разработки и исследования цифровых моделей в области профессиональной деятельности
ПК-2.2. Разработка и испытание цифровых моделей изучаемых объектов в области геологии	Знает специализированное программное обеспечение для разработки и испытания цифровых моделей изучаемых объектов в области геологии
	Умеет разрабатывать и проводить испытания цифровых моделей изучаемых объектов в области геологии
	Владеет навыками разработка и испытания цифровых моделей изучаемых объектов в области геологии с использованием специализированного программного обеспечения
ПК-2.3. Оценка достоверности полученных результатов моделирования, основанных на теоретических и практических знаниях в области профессиональной деятельности	Знает методы оценки достоверности полученных результатов моделирования
	Умеет выполнять оценку достоверности полученных результатов моделирования
	Владеет навыками осуществления оценки достоверности полученных результатов моделирования, основанных на теоретических и практических знаниях в области профессиональной деятельности
ПК-5.1. Выбор современных методов обработки и последующей интерпретации комплексной информации в области профессиональной деятельности	Знает современные методы обработки информации в условиях цифровизации отрасли
	Умеет использовать методы обработки наборов данных (big data) в своей профессиональной деятельности
	Владеет навыками обработки больших наборов данных (big data) для получения комплексной информации для решения научно-производственных задач в сфере профессиональной деятельности
ПК-5.2. Формирование пакетов наборов данных для последующего анализа	Знает принципы формирования больших наборов данных (big data) в области профессиональной деятельности
	Умеет создавать и пополнять большие наборы данных (big data) с целью последующей обработки информационных пакетов при решении задач в профессиональной области

	Владеет навыками работы с наборами больших данных (big data) при решении научно-производственных задач в своей профессиональной деятельности
ПК-5.3. Обработка и анализ полученных результатов обработки больших наборов данных в области профессиональной деятельности	Знает прикладное программное обеспечение, предназначенное для работы с большими наборами данных
	Умеет использовать прикладное программное обеспечение, предназначенное для работы с большими наборами данных
	Владеет навыками работы и анализа полученных результатов при работе с прикладным программным обеспечением, предназначенным для работы с большими наборами данных в области профессиональной деятельности

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

### **Лекционные занятия (18 час.)**

#### **РАЗДЕЛ 1. АЛГОРИТМЫ (8 часов)**

##### **Тема 1. Анализ сложности алгоритмов (2 часа)**

Понятие алгоритма. Свойства алгоритма. Основные классы вычислительной сложности. Анализ сложности алгоритмов. Анализ сложности рекурсивных алгоритмов.

##### **Тема 2. Алгоритмы поиска (2 часа)**

Линейный поиск. Бинарный поиск

##### **Тема 3. Алгоритмы сортировки (4 часа)**

Сортировка «пузырьком». Сортировка вставками. Сортировка выбором. Сортировка подсчетом. Быстрая сортировка. Пирамидальная сортировка. Сортировка слиянием

#### **РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРЫ ДАННЫХ (8 часов)**

##### **Тема 4. Линейные структуры данных (2 часа)**

Односвязные и двусвязные списки. Стеки. Деки. Очереди

##### **Тема 5. Нелинейные структуры данных (4 часа)**

Множества. Реализация структуры данных множество. Понятие хэш-функции. Виды хэш-функций. Два способа реализации хэш-таблиц: открытая и закрытая адресация. Понятие графа. Понятие дерева. Бинарные деревья. Обходы бинарных деревьев. Бинарные деревья поиска. Алгоритмы на бинарных деревьях поиска. Кучи. Обходы графов. Алгоритмы на графах.

##### **Тема 6. Библиотека STL (2 часа)**

Последовательные контейнеры. Ассоциативные контейнеры. Контейнеры-адаптеры. Библиотека алгоритмов `algorithm.h`.

## II СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА Практические занятия (36 час.)

**Практическая работа 1.** Асимптотический анализ сложности алгоритмов.

**Практическая работа 2.** Анализ сложности рекурсивных алгоритмов.

**Практическая работа 3.** Реализация алгоритмов сортировки: «пузырьковая», вставками, выбором, слиянием, подсчетом, быстрая, пирамидальная.

**Практическая работа 4.** Реализация алгоритмов поиска: линейный и бинарный поиск.

**Практическая работа 5.** Связные, односвязные и двусвязные списки

**Практическая работа 6.** Реализация стека, дека, очереди

**Практическая работа 7.** Бинарные деревья поиска

**Практическая работа 8.** Бинарные кучи

**Практическая работа 9.** Графы. Алгоритмы на графах

**Практическая работа 10.** Хеш-таблицы

## III УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	В течение семестра	Работа с учебно-методической и нормативной литературой	9	УО-1 (Собеседование)
2	1-18 неделя	Выполнение самостоятельных работ	18	УО-1 (Собеседование)
4	17-18 неделя	Подготовка к экзамену	27	Экзамен
			54	

## **Рекомендации по самостоятельной работе студентов**

Изучив график выполнения самостоятельных работ, следует правильно ее 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 теоретическим материалом должна осуществляться на основе лекционного курса дисциплины. Для этого студент должен вести конспект лекций и добавлять к лекционному материалу информацию, полученную из рекомендуемой литературы, приведенной в разделе V.

Рекомендации по подготовке к экзамену: к экзамену необходимо иметь полный конспект лекций и проработанные практические занятия. Допуск к экзамену осуществляется после сдачи всех практических заданий. Перечень вопросов к экзамену помещены в фонд оценочных средств. Готовиться к сдаче экзамена необходимо систематически: прослушивая очередную лекцию, проработав очередное практическое занятие, выполнив и защитив практические задания.

### **Методические рекомендации по выполнению заданий для самостоятельной работы и критерии оценки.**

*Темы заданий для самостоятельной работы студентов*

1. Изучение алгоритмов сортировки
2. Изучение алгоритмов поиска
3. Изучение алгоритмов поиска подстроки в строке
4. Базовые типы данных. Структуры данных и абстрактные типы данных
5. Изучение односвязных и двусвязных списков
6. стек. Дек. Очередь
7. Бинарные деревья. Обходы бинарных деревьев
8. Алгоритмы на графах
9. Реализация алгоритмов в языке программирования Python.

*Критерии оценки.* Работа считается выполненной, если показывает умение работать с программным обеспечением, предоставляет разработанную техническую документацию в электронном виде и уверенно отвечает на вопросы. при ответе студент приводит ссылки на отечественные и зарубежные научно-технические документы.



## IV КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства		
				текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Алгоритмы	ПК-2.1. Выбор программного обеспечения для разработки и исследования цифровых моделей в области профессиональной деятельности	Знает пакеты специализированного программного обеспечения для разработки и исследования цифровых моделей в области профессиональной деятельности	УО-1, ПР-2	Экзамен	
			Умеет выбирать и использовать специализированного программного обеспечения для разработки и исследования цифровых моделей в области профессиональной деятельности	УО-1, ПР-2		
			Владеет навыками использования специализированного программного обеспечения для разработки и исследования цифровых моделей в области профессиональной деятельности	УО-1, ПР-2		
		ПК-2.2. Разработка и испытание цифровых моделей изучаемых объектов в области геологии	Знает специализированное программное обеспечение для разработки и испытания цифровых моделей изучаемых объектов в области геологии	УО-1, ПР-2		Экзамен
			Умеет разрабатывать и проводить испытания цифровых моделей изучаемых объектов в области геологии	УО-1, ПР-2		Экзамен
			Владеет навыками разработки и испытания цифровых моделей изучаемых объектов в области геологии с использованием специализированного программного обеспечения	УО-1, ПР-2		Экзамен
		ПК-2.3. Оценка достоверности полученных результатов моделирования, основанных на теоретических и практических знаниях в области профессиональной деятельности	Знает методы оценки достоверности полученных результатов моделирования	УО-1, ПР-2		Экзамен
			Умеет выполнять оценку достоверности полученных результатов моделирования	УО-1, ПР-2		Экзамен
			Владеет навыками осуществления оценки достоверности полученных результатов моделирования, основанных на теоретических и практических знаниях в области профессиональной деятельности	УО-1, ПР-2		Экзамен
		ПК-5.1. Выбор современных методов обработки и последующей ин-	Знает современные методы обработки информации в условиях цифровизации отрасли	УО-1, ПР-2		Экзамен

		терпретации комплексной информации в области профессиональной деятельности	Умеет использовать методы обработки наборов данных (big data) в своей профессиональной деятельности	УО-1, ПР-2	Экзамен		
			Владеет навыками обработки больших наборов данных (big data) для получения комплексной информации для решения научно-производственных задач в сфере профессиональной деятельности	УО-1, ПР-2	Экзамен		
		ПК-5.2. Формирование пакетов наборов данных для последующего анализа	Знает принципы формирования больших наборов данных (big data) в области профессиональной деятельности	УО-1, ПР-2	Экзамен		
			Умеет создавать и пополнять большие наборы данных (big data) с целью последующей обработки информационных пакетов при решении задач в профессиональной области	УО-1, ПР-2	Экзамен		
			Владеет навыками работы с наборами больших данных (big data) при решении научно-производственных задач в своей профессиональной деятельности	УО-1, ПР-2	Экзамен		
		ПК-5.3. Обработка и анализ полученных результатов обработки больших наборов данных в области профессиональной деятельности	Знает прикладное программное обеспечение, предназначенное для работы с большими наборами данных	УО-1, ПР-2	Экзамен		
			Умеет использовать прикладное программное обеспечение, предназначенное для работы с большими наборами данных	УО-1, ПР-2			
			Владеет навыками работы и анализа полученных результатов при работе с прикладным программным обеспечением, предназначенным для работы с большими наборами данных в области профессиональной деятельности	УО-1, ПР-2			
		2	Структуры данных	ПК-2.1. Выбор программного обеспечения для разработки и исследования цифровых моделей в области профессиональной деятельности	Знает пакеты специализированного программного обеспечения для разработки и исследования цифровых моделей в области профессиональной деятельности	УО-1, ПР-2	Экзамен
					Умеет выбирать и использовать специализированного программного обеспечения для разработки и исследования цифровых моделей в области профессиональной деятельности	УО-1, ПР-2	

			Владеет навыками использования специализированного программного обеспечения для разработки и исследования цифровых моделей в области профессиональной деятельности	УО-1, ПР-2	
	ПК-2.2. Разработка и испытание цифровых моделей изучаемых объектов в области геологии		Знает специализированное программное обеспечение для разработки и испытания цифровых моделей изучаемых объектов в области геологии	УО-1, ПР-2	Экзамен
			Умеет разрабатывать и проводить испытания цифровых моделей изучаемых объектов в области геологии	УО-1, ПР-2	Экзамен
			Владеет навыками разработки и испытания цифровых моделей изучаемых объектов в области геологии с использованием специализированного программного обеспечения	УО-1, ПР-2	Экзамен
	ПК-2.3. Оценка достоверности полученных результатов моделирования, основанных на теоретических и практических знаниях в области профессиональной деятельности		Знает методы оценки достоверности полученных результатов моделирования	УО-1, ПР-2	Экзамен
			Умеет выполнять оценку достоверности полученных результатов моделирования	УО-1, ПР-2	Экзамен
			Владеет навыками осуществления оценки достоверности полученных результатов моделирования, основанных на теоретических и практических знаниях в области профессиональной деятельности	УО-1, ПР-2	Экзамен
	ПК-5.1. Выбор современных методов обработки и последующей интерпретации комплексной информации в области профессиональной деятельности		Знает современные методы обработки информации в условиях цифровизации отрасли	УО-1, ПР-2	Экзамен
			Умеет использовать методы обработки наборов данных (big data) в своей профессиональной деятельности	УО-1, ПР-2	Экзамен
			Владеет навыками обработки больших наборов данных (big data) для получения комплексной информации для решения научно-производственных задач в сфере профессиональной деятельности	УО-1, ПР-2	Экзамен
	ПК-5.2. Формирование пакетов наборов данных для последующего анализа		Знает принципы формирования больших наборов данных (big data) в области профессиональной деятельности	УО-1, ПР-2	Экзамен
			Умеет создавать и пополнять большие наборы данных (big data) с целью по-	УО-1, ПР-2	Экзамен

			следующей обработки информационных пакетов при решении задач в профессиональной области		
			Владеет навыками работы с наборами больших данных (big data) при решении научно-производственных задач в своей профессиональной деятельности	УО-1, ПР-2	Экзамен
		ПК-5.3. Обработка и анализ полученных результатов обработки больших наборов данных в области профессиональной деятельности	Знает прикладное программное обеспечение, предназначенное для работы с большими наборами данных	УО-1, ПР-2	Экзамен
			Умеет использовать прикладное программное обеспечение, предназначенное для работы с большими наборами данных	УО-1, ПР-2	
			Владеет навыками работы и анализа полученных результатов при работе с прикладным программным обеспечением, предназначенным для работы с большими наборами данных в области профессиональной деятельности	УО-1, ПР-2	

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также качественные критерии оценивания, которые описывают уровень сформированности компетенций, представлены в разделе VIII.

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

### **Основная литература**

1. Вирт, Н. Алгоритмы и структуры данных / Никлаус Вирт ; перевод Ф. В. Ткачева. – 2-е изд. – Саратов : Профобразование, 2019. – 272 с. – ISBN 978-5-4488-0101-3. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/88753.html>
2. Назаренко, П. А. Алгоритмы и структуры данных: учебн. пособ. / П. А. Назаренко. – Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. – 130 с. – ISBN 2227-8397. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/71819.html>
3. Мейер, Б. Инструменты, алгоритмы и структуры данных: учебное пособие / Мейер Б. – М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИН-

ТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 540 с. – ISBN 978-5-4497-0875-5. – Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. – URL:

<https://www.iprbookshop.ru/102012.html>

4. Структуры и алгоритмы обработки данных: учеб. для вузов / Л.А. Павлов, Н.В. Первова. – Санкт-Петербург-Москва-Краснодар: Лань, –2021. –254 с.

5. Колдаев, В. Д. Структуры и алгоритмы обработки данных: учебн. пособ. / В.Д. Колдаев. –М.: РИОР : ИНФРА-М, 2020. - 296 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01264-2. - Текст: электронный. - URL:

<https://znanium.com/catalog/product/1054007>

6. Белов, В. В. Алгоритмы и структуры данных: учебник / В. В. Белов, В. И. Чистякова. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2020. - 240 с. - (Бакалавриат). - ISBN 978-5-906818-25-6. - Текст: электронный. - URL:

<https://znanium.com/catalog/product/1057212>

7. Засорин, С. В. Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных. Лабораторный практикум: Учебн. пособ. / Засорин С.В., Ломтева О.А. – М.: КУРС, 2018. - 384 с. (Бакалавриат) ISBN 978-5-907064-14-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/977719>

### Дополнительная литература

1. Синюк, В. Г. Алгоритмы и структуры данных : лабораторный практикум. Учебн. пособ. / В. Г. Синюк, Ю. Д. Рязанов. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. — 204 с. — ISBN 978-5-361-00194-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/28363.html>

2. Алексеев, В. Е. Графы и алгоритмы: учебн. пособ. / В. Е. Алексеев, В. А. Таланов. – 3-е изд. – Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 153 с. — ISBN 978-5-4497-0366-8. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/89434.html>

3. Сотник С.Л. Проектирование систем искусственного интеллекта: учебное пособие / Сотник С.Л. – М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 228 с. – ISBN 978-5-4497-0868-7. – Текст : электронный // IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/102054.html>

4. Нестеров, С.А. Базы данных: учебник и практикум для вузов/ С.А. Нестеров. —М.: Издательство Юрайт, 2020. – 230 с.— (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00874-6. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/450772>

5. Стружкин, Н.П. Базы данных: проектирование: учебник для вузов/ Н.П. Стружкин, В.В. Годин. – М.: Издательство Юрайт, 2020. – 477 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00229-4. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/450165>

6. Хиценко В.П. Структуры данных и алгоритмы: учебное пособие / Хиценко В.П. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016. – 64 с. – ISBN 978-5-7782-2958-7. – Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91540.html>

## VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

**Планирование и организация времени, отведенного на изучение дисциплины.** Приступить к освоению дисциплины следует незамедлительно в самом начале учебного семестра. Рекомендуется изучить структуру и основные положения Рабочей программы дисциплины. Обратите внимание, что кроме аудиторной работы (лекционные занятия) планируется самостоятельная работа, итоги которой влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Все задания (аудиторные и самостоятельные) необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с графиком.

В процессе изучения материалов учебного курса предлагаются следующие формы работ: чтение лекций, практические занятия, задания для самостоятельной работы.

*Лекционные занятия* ориентированы на освещение вводных тем в каждом разделе курса и призваны ориентировать студентов в предлагаемом материале, заложить научные и методологические основы для дальнейшей самостоятельной работы студентов.

*Практические занятия* акцентированы на наиболее принципиальных и проблемных вопросах курса и призваны стимулировать выработку практических умений.

Особо значимой для профессиональной подготовки студентов является *самостоятельная работа* по курсу. В ходе этой работы студенты отбирают необходимый материал по изучаемому вопросу и анализируют его. Студентам необходимо ознакомиться с основными источниками, без которых невозможно полноценное понимание проблематики курса.

Освоение курса способствует развитию навыков обоснованных и самостоятельных оценок фактов и концепций. Поэтому во всех формах контроля знаний, особенно при сдаче экзамена, внимание обращается на понимание проблематики курса, на умение практически применять знания и делать выводы.

**Работа с литературой.** Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ и электронные библиотеки (<http://www.dvfu.ru/library/>), а также доступные для использования другие научно-библиотечные системы.

**Подготовка к экзамену.** К сдаче экзамена допускаются обучающиеся, выполнившие все задания (практические и самостоятельные), предусмотренные учебной программой дисциплины, посетившие не менее 85 % аудиторных занятий.

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

Проведение лекционных занятий предусмотрено в мультимедийной аудитории. Лекции проводятся с использованием презентаций и видеоматериалов.

Оборудование рабочих мест:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий;
- компьютерный класс;
- учебно-методические материалы.

Для проведения практических занятий используется компьютерный класс.

Место расположения компьютерной техники, на которой установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс, ауд. Е615, кампус ДВФУ, корпус «Е», уровень 6. 12 рабочих мест.	Microsoft Office - лицензия Standard Enrollment № 62820593. Дата окончания 2020-06-30. Родительская программа Campus 3 49231495. Торговый посредник: JSC "Softline Trade" Номер заказа торгового посредника: Tr000270647-18. SolidWorks Campus 500 сублицензионные договор №15-04-101 от 23.12.2015 Срок действия лицензии бессрочно. Количество лицензий – 500 штук. Renewal Контракт №ЭА-667-17 от 08.02.2018. InDesign CC for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription Renewal №ЭА-667-17 от 08.02.2018. Photoshop CC for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription Renewal №ЭА-667-17 от 08.02.2018. Adobe Creative Cloud for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription New Контракт №ЭА-667-17 от 08.02.2018. ESET NOD32 Secure Enterprise Контракт №ЭА-091-18 от 24.04.2018. AutoCAD Electrical 2015. Срок действия лицензии 10.09.2020. № договора 110002048940 в личном ка-

Для проведения учебных занятий по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы студентам доступны аудитории 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.

## **VIII ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Для дисциплины «Цифровое моделирование в геологии» используются следующие оценочные средства:

Устный опрос:

1. Устный опрос (УО-1)

Письменные работы:

1. Контрольная работа (ПР-2)

### **Устный опрос**

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к экзамену.

Собеседование (УО-1) – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

### **Письменные работы**

Письменный ответ приучает к точности, лаконичности, связности изложения мысли. Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе.



Контрольная работа (ПР-2) – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой расчетно-графическое задание, выполненное с применением специализированного программного обеспечения.

## **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчетности по дисциплине – экзамен (2-й семестр). Экзамен по дисциплине включает ответы на 2 вопроса. Экзамен проводится в устной форме, с обязательным кратким письменным конспектированием ответов на вопросы.

### **Методические указания по сдаче экзамена**

Экзамен принимается ведущим преподавателем. При большом количестве групп у одного преподавателя или при большой численности потока по распоряжению директора отделения (заместителя директора по учебной и воспитательной работе) допускается привлечение в помощь ведущему преподавателю других преподавателей. В первую очередь привлекаются преподаватели, которые проводили лабораторные занятия по дисциплине в группах.

В исключительных случаях, по согласованию с заместителем директора Политехнического института по учебной и воспитательной работе, директор отделения имеет право принять экзамен в отсутствие ведущего преподавателя.

Форма проведения экзамена (устная, письменная и др.) утверждается на заседании отделения по согласованию с руководителем в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Во время проведения экзамена студенты могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя, проводящего экзамен, справочной литературой и другими пособиями (учебниками, учебными пособиями, рекомендованной литературой и т.п.).

Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу на экзамене, должно составлять не более 20 минут. По истечении данного времени студент должен быть готов к ответу.

Присутствие на экзамене посторонних лиц (кроме лиц, осуществляющих проверку) без разрешения соответствующих лиц (ректора либо прорек-

тора по учебной и воспитательной работе, директора института (Школы), руководителя ОПОП или директора Департамента), не допускается. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, не имеющие возможности самостоятельного передвижения, допускаются экзамен с сопровождающими.

При промежуточной аттестации обучающимся устанавливается оценка «зачтено» или «не зачтено».

В зачетную книжку студента вносится только запись «зачтено», запись «незачтено» вносится только в экзаменационную ведомость. При неявке студента на экзамен в ведомости делается запись «не явился».

### **Вопросы к экзамену**

1. Оценка вычислительной сложности алгоритмов. Основные классы вычислительной сложности.
- 2 Оценка вычислительной сложности алгоритмов. Скорость роста функций. Сравнение скорости роста функций.
- 3 Оценка вычислительной сложности рекурсивных алгоритмов. Основная теорема.
4. Общая задача сортировки. Виды алгоритмов сортировки. Сортировка «пузырьком», быстрая сортировка, поразрядная сортировка для чисел
5. Общая задача сортировки. Виды алгоритмов сортировки. Сортировка выбором, сортировка слиянием, сортировка подсчетом
6. Общая задача сортировки. Виды алгоритмов сортировки. Сортировка вставками, пирамидальная сортировка, поразрядная сортировка для строк
7. Общая задача поиска. Виды алгоритмов поиска. Линейный поиск. Бинарный поиск.
8. Линейные структуры данных. Односвязные списки
9. Линейные структуры данных. Двусвязные списки
10. Линейные структуры данных. Стек. Способы реализации стека
11. Линейные структуры данных. Стек. Построение обратной польской нотации
12. Линейные структуры данных. Очередь. Способы реализации очереди
13. Линейные структуры данных. Очередь. Обход графа в ширину
14. Линейные структуры данных. Дек. Способы реализации дека
15. Линейные структуры данных. Дек. Построение выпуклого многоугольника по множеству точек
16. Нелинейные структуры данных. Графы. Граф как модель. Способы реализации графа. Насыщенность. Обходы графов.
17. Нелинейные структуры данных. Графы. Задачи на графах (поиск кратчайших путей, построение минимального остовного дерева)

18. Нелинейные структуры данных. Деревья. Виды деревьев. Бинарные деревья. Способы реализации произвольных и бинарных деревьев. Обходы бинарных деревьев.
19. Нелинейные структуры данных. Бинарные деревья поиска. Реализация бинарных деревьев поиска.
20. Нелинейные структуры данных. Множества. Операции над множествами. Реализация множества.
21. Нелинейные структуры данных. Очередь с приоритетом. Реализация очереди с приоритетом.
22. Нелинейные структуры данных. Хеш-таблицы. Понятие хеш-функции. Способы разрешения коллизий.
23. Нелинейные структуры данных. Ассоциативные массивы.
24. Библиотека STL. Линейные структуры данных
25. Библиотека STL. Нелинейные структуры данных

### **Критерии выставления оценки студенту на экзамене**

К экзамену допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, и прошедшие все этапы текущей аттестации.

Оценка	Критерий	Описание критерия
Отлично	100-85 баллов	Ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.
Хорошо	85-76 баллов	Ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Допускается одна - две неточности в ответе.
Удовлетворительно	75-61 балл	Оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа

		явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.
Неудовлетворительно	60-50 баллов	Ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

### **Оценочные средства для текущей аттестации**

Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий (собеседование, творческое задание, реферат) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине. Оценка посещаемости, активности обучающихся на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий ведется на основе журнала, который ведет преподаватель в течение учебного семестра.

### **Рекомендуемые темы докладов, рефератов:**

1. Сравнение методов сортировки.
2. Быстрое возведение в степень.
3. Градиентный спуск при поиске экстремума.

4. Влияние пустых значений на результат выполнения SQL запросов.
5. Эквивалентные преобразования SQL запросов.
6. Уровни изоляции в стандарте SQL. Феномены.
7. Библиотеки объектно-реляционного отображения.

### **Вопросы для собеседования**

1. Понятие модели данных.
2. Задачи языков определения и манипулирования данными.
3. Реляционная модель данных. Основные операции реляционной алгебры.
4. Основные команды SQL: вставка, удаление, модификация и выборка данных.
5. Соответствие между операциями реляционной алгебры и командами SQL.
6. Стандартные групповые функции SQL.
7. Аналитические функции. Условия определения окна.
8. Виды индексов.
9. Понятие плана выполнения запроса.
10. Нормальные формы.
11. Транзакция. Блокировка. Тупиковая ситуация.
12. Базы данных для хранения документов.

### **Критерии оценивания ответов на собеседовании**

<b>Оценка</b>	<b>Требования</b>
«зачтено»	Студент показал развернутый ответ на вопрос, знание литературы, обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, неточности в ответе исправляет самостоятельно.
«незачтено»	Студент обнаруживает незнание вопроса, неуверенно излагает ответ.