

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 06.06.2025 11:53:52 Уникальный идентификационный ключ: 04c19ed8bfb98f31f6cb77a486b9a8788b8723737	МИНОВЕРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	Рабочая программа дисциплины "Алгоритмы и анализ сложности" по направлению подготовки (специальности) 02.03.02 "Фундаментальная информатика и информационные технологии" направленности (профилю) Прикладное программирование и системы искусственного интеллекта ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1
---	---	--	--------

**Рабочая программа дисциплины (модуля)\*  
Алгоритмы и анализ сложности**

Направление подготовки (специальность)

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Направленность (профиль)

Прикладное программирование и системы искусственного интеллекта

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2025

\*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Челябинск 2025 г.



## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
  - 6.1. Перечень видов оценочных средств
  - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
  - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
  - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
  - 7.1. Рекомендуемая литература
  - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
  - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья



### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Алгоритмы и анализ сложности» является изучение основных принципов построения и анализа компьютерных алгоритмов, а также основных методов разработки программного обеспечения. Курс должен способствовать формированию научного мировоззрения, развитию логического мышления, умению выполнять сложные комплексные задания.

Задачами изучения дисциплины являются:

- ознакомление с разработкой программного обеспечения (ПО) в рамках объектно-ориентированного подхода;
- обучение методам написания, оформления, отладки и тестирования ПО;
- ознакомление со структурами данных;
- ознакомление с оценками сложности работы алгоритма;
- обучение алгоритмам сортировки;
- обучение алгоритмам поиска;
- ознакомление с различными вычислительными алгоритмами;
- повышение общего уровня профессиональной подготовки и научного кругозора каждого студента.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

УК-4.1 Имеет представление о правилах и принципах деловой устной и письменной коммуникации на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).

УК-4.2 Демонстрирует умение осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах, использовать методы и навыки делового общения.

УК-4.3 Имеет навыки делового общения на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке (ах).

ОПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук.

ОПК-1.2. Демонстрирует умения решать типовые задачи, формулируемые в рамках математических и (или) естественных наук.

ОПК-1.3. Имеет навыки использования основных понятий, теорем, законов математики и (или) естественных наук для решения задач профессиональной деятельности.

ОПК-3.1. Демонстрирует знание теории алгоритмов, методологии и технологии программирования, основные принципы построения математических, информационных и имитационных моделей.

ОПК-3.2. Способен разрабатывать алгоритмические и программные решения, создавать информационные ресурсы на базе готовых решений.

ОПК-3.3. Имеет практический опыт использования технологий разработки программного обеспечения.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: К.М.03.04

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Освоение дисциплины опирается на знания из курсов по языкам программирования, основам программирования и дискретной математики.

Технология программирования

Информатика

Теория конечных графов и ее приложения

#### 2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Полученные в этом курсе знания являются базовыми для дисциплин специальности, связанными явно или косвенно с программированием и проектированием вычислительных систем, а также могут найти применение в любой области прикладной математики, физики, при алгоритмическом решении прикладных задач математического моделирования.



### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)

**Знать:**

– основные термины и речевые обороты, употребляющиеся в сфере компьютерных технологий.

**Уметь:**

– составлять тексты и сообщения с описанием технологических и программных характеристик разрабатываемых продуктов.

**Владеть:**

– иметь навыки вербальной коммуникации на техническом иностранном языке.

#### ОПК-1: Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности

**Знать:**

– способы математического описания алгоритмов.

**Уметь:**

– составить математическую модель алгоритма.

**Владеть:**

– математическими способами анализа алгоритмов.

#### ОПК-3: Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям

**Знать:**

– алгоритмические основы в постановках различных прикладных задач.

**Уметь:**

– переводить описание производственных процессов в математические алгоритмы с последующим анализом.

**Владеть:**

– способностью качественно определять «узкие» места производственных процессов.

#### В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	– возможности современных интегрированных сред разработки;
3.1.2	– классические алгоритмы поиска, числовые алгоритмы и способы их реализации;
3.1.3	– классические структуры данных;
3.1.4	– основные понятия и их описание в контексте делового общения.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	– использовать современные интегрированные среды разработки для эффективной отладки кода;
3.2.2	– кодировать изученные алгоритмы на языках высокого уровня;
3.2.3	– составлять описания, комментарии и документацию к ПО на современном уровне.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	– в анализе сложности изученных алгоритмов;
3.3.2	– в разработке новых алгоритмов на основе известных;
3.3.3	– в составлении описания различных процессов на иностранном языке.



#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	4 ЗЕТ
Часов по учебному плану : 144 в том числе : аудиторные занятия : 50 самостоятельная работа : 48,8 часов на контроль : 36 контактная работа: 59,2 ИКР: 9,2	Виды контроля в семестрах:  экзамены 5

#### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
<b>Раздел 1. Структуры данных</b>				
1.1	Структура данных стек. Способы реализации. Применение стека: задача о скобочном выражении, построение выпуклой оболочки, вычисление символьных выражений. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
1.2	Структура данных очередь. Способы реализации. Применение очереди: задача о перечислении чисел с заданными простыми делителями, построение эйлера пути в графе. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
1.3	Структура данных дерево. Виды деревьев, способы реализации. Специальные виды деревьев: бинарное дерево поиска, красно-черное дерево. /Лек/	5	6	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
1.4	Реализация стека и его применение. Кодирование алгоритмов. /Лаб/	5	4	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
1.5	Структуры данных. Б-деревья, АВЛ-деревья. Деревья Фенвика. Рандомизированные деревья поиска /Ср/	5	13	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
<b>Раздел 2. Анализ сложности алгоритмов</b>				
2.1	Сложность алгоритмов. Понятие вычислительной сложности алгоритмов, О-нотация. Критерии оценки сложности алгоритмов. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
2.2	Метод декомпозиции. Рекуррентное соотношение метода декомпозиции: вывод и анализ. Применение метода декомпозиции (сортировка слиянием, задача о быстром умножении длинных чисел, алгоритм Штрассена). /Лек/	5	4	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
2.3	Метод производящих функций. Понятие производящей функции. Пример анализа алгоритма (средняя сложность поиска максимального элемента). /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
2.4	Длинная арифметика. Кодирование алгоритмов /Лаб/	5	2	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
2.5	Анализ сложности алгоритмов. Метод потенциалов, его применение. /Ср/	5	14	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1



<b>Раздел 3. Алгоритмы сортировки</b>				
3.1	Простые алгоритмы внутренней сортировки. Простейшие алгоритмы внутренней сортировки данных (сортировка выбором, сортировка встав-кой, пузырьковая сортировка), их анализ. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
3.2	Эффективные алгоритмы сортировки. Сортировка слиянием, пирамидальная сортировка, быстрая сортировка, их анализ. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
3.3	Сложность алгоритмов сортировки. Теорема о вычислительной сложности алгоритмов сортировки с помощью сравнений. Понятие о внешней сортировке данных. Поразрядная сортировка. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
3.4	Сортировка k-ичной кучей. Кодирование алгоритмов. /Лаб/	5	8	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
3.5	Алгоритмы сортировки. Сортировка TimSort. Сортировка Шелла и её анализ. /Ср/	5	10,8	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
<b>Раздел 4. Алгоритмы поиска</b>				
4.1	Хеширование. Хеш-функции и хеш-таблицы, способы разрешения коллизий /Лек/	5	4	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
4.2	Поиск подстрок. Алгоритм Рабина-Карпа, алгоритм поиска с помощью конечных автоматов, Алгоритм Кнута-Морриса-Пратта, алгоритм Бойера- Мура. /Лек/	5	6	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
4.3	Поиск по маске. Кодирование алгоритмов. /Лаб/	5	2	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
4.4	Алгоритмы поиска. Поиск по маске, регулярные выражения /Ср/	5	11	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
<b>Раздел 5. Экзамен</b>				
5.1	/Экзамен/	5	36	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3
<b>Раздел 6. Иная контактная работа</b>				
6.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль. /ИКР/	5	9,2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Лабораторные работы.  
Контрольная работа.  
Вопросы к экзамену.

### 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Темы лабораторных работ

1. Реализация стека на основе динамического массива и на основе связанного списка. Сравнение реализаций



2. Вычисление символьных выражений с помощью алгоритма Дейкстры
3. Алгоритмы на красно-черных деревьях
4. Реализация алгоритма быстрого умножения длинных чисел по Карацубе
5. Реализация алгоритма быстрого умножения матриц по Штрассену
6. Алгоритмы поиска подстрок (Рабина-Карпа, Кнута-Морриса-Пратта)

Типовые задания для контрольной работы

1. Построить постфиксную запись выражения
2. Восстановить выражение по постфиксной записи
3. Построить таблицу для функции перехода конечного автомата поиска подстрок
4. Построить префикс-функцию для образца

### 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Контрольные вопросы к экзамену

1. Статические и динамические структуры данных, их сравнение. Примеры.
2. Структура данных стек. Способы реализации. Примеры использования: вычисление символьных выражений.
3. Структура данных стек. Способы реализации. Примеры использования: алгоритм Грехэма построения выпуклой оболочки.
4. Структуры данных очередь, дек и список. Способы реализации. Примеры использования: построение эйлера пути в графе.
5. Структуры данных очередь, дек и список. Способы реализации. Примеры использования: перечисление чисел с заданными простыми делителями.
6. Структура данных дерево. Виды деревьев. Способы реализации и хранения.
7. Структура данных дерево. Красно-черные деревья. Определение, теорема о сбалансированности.
8. Структура данных дерево. Красно-черные деревья. Операция вставки элемента.
9. Сложность алгоритма. Критерии оценки эффективности алгоритмов. Факторы, влияющие на производительность.
10. Методы анализа алгоритмов. Метод производящих функций. Пример расчетов для алгоритма поиска максимального элемента массива.
11. Методы анализа алгоритмов. Расчет сложности алгоритма из рекуррентного соотношения. Пример использования: быстрое умножение длинных чисел и алгоритм Штрассена.
12. Алгоритмы внутренней сортировки. Элементарные операции, их влияние на производительность алгоритма. Теорема о производительности алгоритма внутренней сортировки с помощью сравнений.
13. Простейшие алгоритмы внутренней сортировки. Оценка их сложности, сравнение.
14. Эффективные алгоритмы внутренней сортировки. Пирамидальная сортировка.
15. Эффективные алгоритмы внутренней сортировки. Быстрая сортировка. Нахождение медианы и k-ого по величине элемента.
16. Эффективные алгоритмы внутренней сортировки. Карманная сортировка.
17. Алгоритмы поиска данных. Хеширование. Хеш-функции, требования к хеш-шу, примеры.
18. Алгоритмы поиска данных. Хеширование. Разрешение коллизий с помощью цепочек. Открытая адресация.
19. Поиск подстрок в строках. Формулировка задачи. Основные определения. Простейший алгоритм.
20. Поиск подстрок в строках. Алгоритм Рабина-Карпа. Выбор хеш-функции в алгоритме Рабина-Карпа.
21. Поиск подстрок в строках. Поиск с помощью конечного автомата. Построение функции перехода. Анализ сложности алгоритма.
22. Поиск подстрок в строках. Алгоритм Кнута-Морриса-Пратта. Построение префикс-функции. Анализ сложности алгоритма.

### 6.4. Критерии оценивания

Балльно-рейтинговая система оценки знаний студента по дисциплине выстраивается на основе балловой оценки различных форм деятельности студентов. Для оценки экзамена суммируются баллы семестра и экзамена. В течение семестра проводится 6 лабораторных работ по одному из рассматриваемых разделов, которые осуществляют срез знаний по основным понятиям, определениям и задачам.

Максимальное количество баллов за каждую лабораторную – 10.

Максимальный балл за лабораторные работы в 5-м семестре:  $10 \times 6 = 60$

На экзамене студенту предлагается письменно ответить на два теоретических вопроса, баллы за которые суммируются с баллами за лабораторные занятия в течение семестра.

Сводная таблица рейтинга успеваемости

№ Перечень контрольных мероприятий в семестре Максимальное кол-во баллов

1 Лабораторные в течение семестра №1-6

$10 \times 6 = 60$



Рабочая программа дисциплины "Алгоритмы и анализ сложности" по направлению подготовки (специальности)  
02.03.02 "Фундаментальная информатика и информационные технологии" направленности (профилю)  
Прикладное программирование и системы искусственного интеллекта ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 8

2 Итоговая контрольная работа	20
3 Экзамен (теоретический вопрос)	10x2=20
Итого	100

Критерии оценивания теоретического вопроса и лабораторной работы

Максимальный балл — 10 баллов.

Отлично/зачтено/9-10 баллов - Обучающийся отлично знает материал, умеет анализировать проблему и аргументировано изложить свою точку зрения, грамотно изъясняется на профессиональном языке с использованием точных терминов и названий. Обучающийся практически не допускает ошибок.

Хорошо/зачтено/7-8 баллов - Обучающийся хорошо знает материал, умеет анализировать проблему и аргументировано изложить свою точку зрения, грамотно изъясняется на профессиональном языке с использованием точных терминов и названий. Обучающийся допускает незначительные ошибки.

Удовлетворительно/зачтено/4-6 баллов - Обучающийся знаком с материалом. Обучающийся допускает фактические ошибки.

Неудовлетворительно/не зачтено/0-3 балла - Обучающийся не знает основных положений вопроса, не ориентируется в основных понятиях, излагает материал с трудом, с грубыми фактическими ошибками, либо отказывается от ответов на вопросы.

Критерии оценивания контрольной работы

Максимальный балл за контрольную работу – 20 баллов.

Отлично/зачтено/17-20 баллов - Работа выполнена в срок, обучающийся отлично знает материал, умеет анализировать проблему и может грамотно прокомментировать выполненную работу.

Хорошо/зачтено/13-16 баллов - Работа выполнена в срок, обучающийся хорошо знает материал, умеет анализировать проблему и может грамотно прокомментировать выполненную работу. Обучающийся допускает незначительные ошибки.

Удовлетворительно/зачтено/8-12 баллов - Работа выполнена и сдана позднее, чем предполагалось, и при этом обучающийся знает материал, умеет анализировать проблему и может грамотно прокомментировать выполненную работу. Обучающийся допускает ошибки.

Неудовлетворительно/не зачтено/0-7 баллов - Работа не выполнена, либо обучающийся не может ответить на контрольные вопросы, не ориентируется в основных понятиях, излагает материал с трудом, с грубыми фактическими ошибками, либо отказывается от ответов на вопросы.

При подведении итогов учитываются:

менее 60 – «неудовлетворительно»

61 – 74 баллов – выставляется оценка «удовлетворительно»

74 – 90 баллов – выставляется оценка «хорошо»

91 – 100 баллов – выставляется оценка «отлично».

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л1.1	Бёрд Р.	Жемчужины проектирования алгоритмов: функциональный подход ( <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=9131">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=9131</a> )	Москва : ДМК Пресс, 2013	ЭБС
Л1.2	Степанов А. А., Роуз Д. Э.	От математики к обобщенному программированию ( <a href="https://e.lanbook.com/book/97345">https://e.lanbook.com/book/97345</a> )	Москва : ДМК Пресс, 2016	ЭБС
Л1.3	Абрамов С. А.	Лекции о сложности алгоритмов: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=63276">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=63276</a> )	Москва : МЦНМО, 2009	ЭБС
Л1.4	Гниденко И. Г., Павлов Ф. Ф., Федоров Д. Ю.	Технологии и методы программирования: учебное пособие для вузов ( <a href="https://urait.ru/bcode/536903">https://urait.ru/bcode/536903</a> )	Москва : Юрайт, 2024	ЭБС

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
--	---------------------	----------	-------------------	--------



Рабочая программа дисциплины "Алгоритмы и анализ сложности" по направлению подготовки (специальности)  
02.03.02 "Фундаментальная информатика и информационные технологии" направленности (профилю)  
Прикладное программирование и системы искусственного интеллекта ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 9

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Липпман С., Лажойе Ж.	Язык программирования C++. Полное руководство ( <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=1216">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=1216</a> )	Москва : ДМК Пресс, 2006	ЭБС
Л2.2	Маккормик Д.	Девять алгоритмов, которые изменили мир. Остроумные идеи, лежащие в основе современных компьютеров ( <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=69949">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=69949</a> )	Москва : ДМК Пресс, 2014	ЭБС
Л2.3	Игошин В. И.	Теория алгоритмов: учебное пособие ( <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=368264">https://znanium.com/catalog/document?id=368264</a> )	Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА- М", 2019	ЭБС

## 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

- Э1 Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Лань. – URL:  
<http://e.lanbook.com/>

## 7.3 Перечень информационных технологий

### 7.3.1 Программное обеспечение

Adobe Reader

Dev C++

Notepad++

Visual Studio

LibreOffice

### 7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. Электронный каталог научной библиотеки ЧелГУ [Электронный ресурс] : база данных / Челябин. гос. ун-т. – Челябинск, 1992.
2. Консультант Плюс [Электронный ресурс] : справочно-правовая система : база данных / Регион. центр правовой информ. Информправо.
3. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека [научной периодики на русском языке]. — Москва, [1999-]. - Доступ к полным текстам после регистрации из сети ЧелГУ. – URL: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.
4. Moodle [Электронный ресурс]: система дистанционного обучения : [база данных] / Челябин. гос. ун-т. – Челябинск, [б.г.]. – Доступ из сети ЧелГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: <http://moodle.uio.csu.ru/login/index.php>.
5. Научная библиотека Челябинского государственного университета [Электронный ресурс] : [сайт] / Челябин. гос. ун-т. – Челябинск, [2001-]. – Режим доступа: <http://www.lib.csu.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.
6. Интернет университет информационных технологий [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа : <http://www.intuit.ru/>

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения: проектором, экраном, магнитно-маркерной доской, маркером; с возможностью демонстрации электронных презентаций при уровне освещения, достаточном для работы с конспектом.

Для проведения занятий лекционного типа имеется демонстрационное оборудование: проектор, экран.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

При изучении данной дисциплины используются лекционные, лабораторные занятия и самостоятельная работа студента. На лекционных занятиях преподаватель излагает основное содержание тем программы. Проработку лекционного



материала студенту желательно проводить как после каждого занятия, так и по завершению темы. Это позволит связать воедино полученные сведения и составить цельную картину.

На лабораторных занятиях рассматриваются основные методы и приемы реализации алгоритмов на языке программирования высокого уровня. Рекомендуется перед каждым лабораторным занятием выполнить полностью или частично текущее практическое задание, что позволит на самом занятии уделить больше времени на отчёт преподавателю.

В случае применения при обучении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме реального времени (онлайн-лекции (вебинары), чаты, видео-конференции и др.) или отложенного времени (система дистанционного обучения Moodle, форумы, электронная почта и др.).

Большую часть времени обучающиеся самостоятельно работают с учебно-методическими материалами. Студенты имеют возможность консультироваться с преподавателем по всем вопросам, возникающим в ходе самостоятельной работы посредством электронной почты, мессенджеров, социальных сетей и т.п.

Доступ обучающегося к учебным ресурсам в режиме отложенного времени, самостоятельной работы осуществляется через сеть Интернет в удобном для него месте, времени и темпе.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Реализация дисциплины с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) осуществляется на основании «Положения о реализации основных и дополнительных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», «Положения о порядке зачета обучающимися по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных образовательных программ» посредством электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ЧелГУ». В исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) при реализации образовательной деятельности с применением ЭО, ДОТ могут применять компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-образовательной среды.

## **10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося (мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения и с нарушением слуха, ассистивные информационные технологии).

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ с помощью специальных технических и программных средств к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах.

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и особенностям восприятия информации.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обучающимся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается по их заявлению предоставление в доступной форме в зависимости от их



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Рабочая программа дисциплины "Алгоритмы и анализ сложности" по направлению подготовки (специальности)  
02.03.02 "Фундаментальная информатика и информационные технологии" направленности (профилю)  
Прикладное программирование и системы искусственного интеллекта ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 11

индивидуальных особенностей инструкции о порядке проведения промежуточной аттестации, оценочных средств и возможности ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование предоставленных ЧелГУ или собственных технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

