

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор	МИНОВ НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Дата подписания: 07.04.2025 15:56:50 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8722727	Рабочая программа дисциплины "Фундаментальные алгоритмы на С++" по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 "Прикладная математика и информатика" направленности (профилю) Информационно-управленческие технологии ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1

Рабочая программа дисциплины (модуля)*

Фундаментальные алгоритмы на С++

Направление подготовки (специальность)

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль)

Информационно-управленческие технологии

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора

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

Челябинск 2023 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

Цель курса «Фундаментальные алгоритмы на C++» – расширение и углубление навыков программирования на языке высокого уровня C++, изучение основных методов разработки программного обеспечения, а также принципов построения и анализа алгоритмов. Курс должен способствовать формированию научного мировоззрения, развитию логического мышления, умению выполнять сложные комплексные задания.

Задачами изучения дисциплины являются:

1. Дать основы:

- разработки программного обеспечения (ПО) в рамках объектно-ориентированного подхода;

- методов написания, оформления, отладки и тестирования ПО;

- структур данных;

- оценки сложности работы алгоритма;

- алгоритмов сортировки;

- алгоритмов поиска;

- различных вычислительных алгоритмов.

2. Повышение общего уровня профессиональной подготовки и научного кругозора каждого студента

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов, соответствующих компетенций: УК-4, ПК-2

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)

ПК-2.1. Обладает знаниями о существующих типовых шаблонах проектирования программного обеспечения; о методах и средствах проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных.

ПК-2.2. Демонстрирует умение: применять типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения; применять методы и средства проектирования программного обеспечения, баз данных, структур данных.

ПК-2.3. Имеет практический опыт (навыки): применения стандартных алгоритмов при проектирования программного обеспечения; разработки алгоритмов решения задач в соответствии с поставленными условиями; использования методов и приемов алгоритмизации поставленных задач.

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 дисциплин, связанных с изучением алгоритмов и языков программирования.

Информатика

Технология программирования

Объектно-ориентированное программирование

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

дисциплины, связанные с реализацией различных алгоритмов на языках высокого уровня, такие как "Численные методы" и "Линейное программирование"

Численные методы

Линейное программирование



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, на русском и иностранном языке

Уметь:

Составлять тексты и сообщения с описанием технологических и программных характеристик разрабатываемых продуктов

Владеть:

Иметь навыки вербальной коммуникации на техническом иностранном языке

ПК-2: Способен использовать базовые алгоритмы и средства проектирования программного обеспечения

Знать:

основы разработки программного обеспечения (ПО) в рамках объектно-ориентированного подхода;
основы методов написания, оформления, отладки и тестирования ПО;

Уметь:

реализовывать на языке C++ структуры данных, алгоритмы поиска и сортировки, различные вычислительные алгоритмы

Владеть:

навыками проектирования и анализа сложности алгоритмов, разрабатываемых в соответствии с поставленными условиями

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	- основные понятия и их описание в контексте делового общения
3.1.2	- основы разработки программного обеспечения (ПО) в рамках объектно-ориентированного подхода;
3.1.3	- основы методов написания, оформления, отладки и тестирования ПО;
3.2 Уметь:	
3.2.1	- составлять описания, комментарии и документацию к ПО на современном уровне
3.2.2	- реализовывать на языке C++ структуры данных, алгоритмы поиска и сортировки, различные вычислительные алгоритмы
3.3 Владеть:	
3.3.1	- в составлении описания различных процессов на иностранном языке
3.3.2	- анализа сложности алгоритмов и программного кода

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
-------------	---	----------------	-------	------------



Раздел 1. Основы современного языка C++				
1.1	Переменные и типы данных в C/C++. Ветвление алгоритма. Различные типы циклов. Указатели, работа с памятью. Статические и динамические массивы. Функции, типы параметров функций. Структуры и классы. Поля и методы класса. Конструкторы, деструкторы и доступность элементов класса. Перегрузка стандартных операций. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
1.2	Шаблоны, шаблонные классы и функции, параметры шаблонов. Использование шаблонов. Библиотека шаблонов STL C++. Контейнеры: вектор, стек, очередь, ассоциативный массив, множества. Обобщенные алгоритмы. Итераторы. Функциональные объекты. Лямбда-выражение: создание и использование. /Лек/	5	4	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
1.3	Основы языка C++. Различные геометрические алгоритмы с классом point. /Лаб/	5	2	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
1.4	Написание шаблонов с динамическими массивами. /Лаб/	5	4	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
1.5	Основы языка C/C++. Множественное наследование в C++. Итераторы и аллокаторы классов STL /Ср/	5	24,8	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
Раздел 2. Фундаментальные алгоритмы				
2.1	Реализация стека и алгоритмы с использованием стеков. Правильные скобочные выражения. Алгоритм Грехэма построения выпуклой оболочки множества. Алгоритм символьных вычислений: постфиксная запись, алгоритм Дэйкстры построения постфиксной записи, вычисление постфиксного выражения /Лек/	5	4	Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
2.2	Корневые и некорневые деревья. Списки смежности, матрица смежности. Код Прюфера. Двоичные деревья поиска, операции с ДДП. Нерекурсивное удаление ДДП. /Лек/	5	2	Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
2.3	Класс матриц. Разработка интерфейса класса. Особенности перегрузки операторов. Нахождение обратной матрицы и определителя. Механизм RVO и его использование при кодировании функций. /Лек/	5	2	Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
2.4	Алгоритмы нахождения площади треугольника и многоугольника. Алгоритм Евклида, формула Пика и нахождение количества целых точек внутри многоугольника. Алгоритм быстрого возведения в степень. Сортировка слиянием и быстрая сортировка для различных контейнеров. /Лек/	5	2	Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
2.5	Шаблонные функции со стеками. задачи со стеками. Вычисление символьных выражений. /Лаб/	5	8	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
2.6	Реализация двоичного дерева поиска и различные алгоритмы с ДДП. /Лаб/	5	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
2.7	Реализация класса матриц и различных операций с матрицами. /Лаб/	5	6	Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
2.8	Алгоритмы на графах. Поиск в ширину и его использование. Алгоритмы Форда-Бэллмана, Флойда и Дэйкстры. /Лаб/	5	6	Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
2.9	Остовные деревья взвешенных графов и потоки в сетях. /Ср/	5	24	Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1



	Раздел 3. Экзамен			
3.1	Экзамен /Экзамен/	5	36	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
	Раздел 4. Иная контактная работа			
4.1	Иная контактная работа /ИКР/	5	9,2	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

домашние задания
семестровое задание
вопросы к экзамену

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Темы типовых домашних заданий:

1. Шаблонные функции со стеками
2. Универсальные алгоритмы
3. Реализация операторов в классе матриц

Темы типовых семестровых заданий:

1. Дополнить методы класса двоичное дерево поиска
2. Реализовать дополнительную функциональность при вычислении символьных выражений

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

1. Шаблоны C++: определение, параметры шаблона, шаблонные функции и классы, примеры использования.
2. Классы C++: перегрузка стандартных операций для объектов классов с примерами.
3. Язык C++: циклы for, while, do while, операторы ветвления. Использование циклов для перечисления содержимого контейнеров.
4. Алгоритмы нахождения площади треугольника и многоугольника. Алгоритм Евклида, формула Пика и нахождение количества целых точек внутри многоугольника.
5. Универсальные алгоритмы STL: работа с итераторами, немодифицирующие алгоритмы, примеры использования.
6. Универсальные алгоритмы STL: сортировка и поиск min/max элементов, использование предикатов сравнения.
7. Универсальные алгоритмы STL: работа с итераторами, модифицирующие алгоритмы, примеры использования.
8. Контейнеры STL: вектор и ассоциативный массив, операции с ними, примеры использования
9. Контейнеры STL: сет, мультисет и операции с ними, примеры использования в алгоритмах кода Прюфера
10. Универсальные алгоритмы STL: алгоритмы проверки условия, алгоритмы поиска, алгоритмы модификации, примеры использования
11. Лямбда-выражения: особенности синтаксиса и использование
12. Класс Matrix: разработка интерфейса класса и реализация операторов
13. Класс Matrix: быстрое возведение в степень
14. Класс Matrix: нахождение обратной матрицы и определителя
15. Назначение и использование механизма RVO
16. Стеки: реализация на основе массива
17. Стеки: реализация на основе связанного списка
18. Стеки: реализация идеи быстрой сортировки на стеках. Особенности функционирования в зависимости от используемой реализации контейнера.
19. Стеки: реализация идеи сортировки слиянием на стеках. Особенности функционирования в зависимости от используемой реализации контейнера.
20. Стеки: алгоритм построения постфиксной записи, типы данных и прототипы функций для его реализации.
21. Стеки: алгоритм Грэхема.
22. Стеки: вычисление выражения, записанного в постфиксной записи, типы данных и прототипы функций для его реализации.
23. Деревья/графы и их представление/хранение. Создание списков смежности, добавление и удаление ребра.
24. Двоичное дерево поиска: определение, операции поиска и вставки ключа, поиск следующего по значению.
25. Двоичное дерево поиска: определение, удаления ключа и нерекурсивное удаление поддерева.



26. Код Прюфера. Построение и расшифровка через векторы, сложность алгоритма.
27. Поиск в ширину в графе: реализация, сложность алгоритма, получение оптимального маршрута от заданной вершины.
28. Приложения поиска в ширину: нахождение количества компонент связности и определение двудольности графа
29. Поиск кратчайших путей в графе: алгоритм Форда-Беллмана, реализация и сложность.
30. Поиск кратчайших путей в графе: алгоритм Флойда, реализация и сложность.
31. Поиск кратчайших путей в графе: алгоритм Дейкстры, реализация и сложность.
32. Двоичная куча. Операция вставки элемента и извлечения минимума.
33. Улучшенный алгоритм Дейкстры.

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 студентам выдается 15 домашних заданий, которые осуществляют срез знаний по основным понятиям, определениям и задачам. Оценка за домашние задания варьируется от 3 до 5 баллов (в зависимости от количества пунктов). Домашние задания сгруппированы по темам, представляя отдельные лабораторные работы.

Максимальный балл в 5-м семестре за домашние задания – 60.

Также студенты получают семестровое задание, состоящее из двух задач из разделов «Структуры данных» и «Фундаментальные алгоритмы». Выполнение каждого из этих заданий оценивается максимум в 15 баллов.

Максимальный балл за семестровое задание – 30.

Проведение экзамена:

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

Структура экзаменационного билета

1. Теоретический вопрос – 10 баллов
2. Теоретический вопрос – 10 баллов

При оценке знаний учитывается также выполнение домашних и семестрового заданий.

3. Домашние задания в течение семестра – 60 баллов
4. Семестровое задание – 30 баллов

Итоговое максимальное количество баллов – $10 \cdot 2 + 60 + 30 = 110$ баллов

Критерий оценивания результатов экзамена:

- 60 – 75 баллов – выставляется оценка “удовлетворительно”
76 – 89 баллов – выставляется оценка “хорошо”
90 – 110 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	Липпман С., Лажоие Ж.	Язык программирования С++. Полное руководство (http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1216)	Москва : ДМК Пресс, 2006	ЭБС
Л1.2	Аммерааль Л.	STL для программистов на С++. (http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1218)	Москва : ДМК Пресс, 2006	ЭБС
Л1.3	Бёрд Р.	Жемчужины проектирования алгоритмов: функциональный подход (http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=9131)	Москва : ДМК Пресс, 2013	ЭБС
Л1.4	Абрамов С. А.	Лекции о сложности алгоритмов: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63276)	Москва : МЦНМО, 2009	ЭБС



7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Мейер Б.	Инструменты, алгоритмы и структуры данных (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429033)	Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016	ЭБС
Л2.2	О'Двайр А.	Осваиваем C++17 STL (https://e.lanbook.com/book/116126)	Москва : ДМК Пресс, 2018	ЭБС
Л2.3	Хищенко В. П.	Структуры данных и алгоритмы: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573790)	Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016	ЭБС

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Лань. – URL: http://e.lanbook.com/
Э2	Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО Директмедиа Паблишинг. – URL: http://biblioclub.ru/
Э3	eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. – URL: http://elibrary.ru/defaultx.asp
Э4	MathSciNet : Mathematical Reviews [Электронный ресурс] : реферативная база данных / American Mathematical Society. – URL: http://www.ams.org/mathscinet/
Э5	Национальная электронная библиотека (НЭБ) [Электронный ресурс] : объединенный электронный каталог фондов российских библиотек : сайт. – URL: http://нэб.рф

7.3 Перечень информационных технологий

7.3.1 Программное обеспечение

MS Office365

Visual Studio

LMS Moodle

7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. Электронный каталог научной библиотеки ЧелГУ [Электронный ресурс] : база данных / Челяб. гос. ун-т. – Челябинск, 1992.
2. eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 09.01.2019). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
3. Mathematical Reviews (MR) : реферативная база данных / American Mathematical Society. – URL: <http://www.ams.org/mathscinet/> (дата обращения: 09.01.2019). – Яз. рус., англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью (подразумевается наличие стандартных рабочих (посадочных) мест) и техническими средствами обучения (переносное и / или стационарное мультимедийное оборудование: экран, ноутбук, проектор).

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (мультимедийные презентации по отдельным темам, рисунки, таблицы, схемы и т.д.).

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 лабораторное задание, что позволит на самом занятии уделить больше времени на отчёт преподавателю.

Студенту желательно проявлять активное участие на лабораторных и лекционных занятиях, задавать вопросы, поскольку умение обосновывать свою точку зрения, нахождение компромиссного решения в этически выдержанной дискуссии не только важно для лучшего усвоения материала, но и ценится в реальной жизни.

Важным моментом при изучении любой дисциплины является организация самостоятельной работы. При освоении материала не следует стремиться к механическому запоминанию приведенных определений, формулировок и положений, если требования прямо не указывают на это. Вполне эффективной может оказаться попытка понять суть явления, выработать свое отношение к нему, опираясь на материал, содержащийся в рекомендованной литературе. Сказанное особенно эффективно, когда речь идет о таких требованиях, как «понимает» или «имеет представление». Напротив, если студент имеет дело с требованием к деятельности «должен уметь», то рекомендуется поупражняться в соответствующем виде деятельности. Все это имеет непосредственное отношение к подготовке к практическим занятиям.

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 применяться 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 голо информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося.

1. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения: портативный компьютер с вводом/выводом шрифтом Брайля с синтезатором речи «EIBraile-W14J G2»; ноутбуки с программной экранного доступа NVDA; электронные увеличители для удаленного просмотра; видеоувеличители портативные; тифлоплеер; цифровые диктофоны.

2. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями слуха: система свободного звукового поля со встроенной совместимостью с FM-устройствами; радиоклассы «Сонет-PCM» с передатчиком, заушным индуктором и индукционной петлей; система информационная для слабослышащих переносная «Исток» А2 со встроенным плеером – звуковым информатором; документ-камера; программируемые слуховые аппараты индивидуального пользования.

3. Ассистивные информационные технологии: программное обеспечение экранного доступа с синтезом речи NVDA; программы экранного увеличения; программы речевого синтеза для компьютеров и ноутбуков; программы речевого синтеза для мобильных устройств; экранная клавиатура; экранная лупа.

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

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся 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 к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах, с помощью специальных технических и программных средств (рабочее место для незрячего пользователя с программным обеспечением экранного доступа с синтезом речи NVDA, рабочее место с компьютерным роллером и клавиатурой CleVu с большими кнопками и с разделяющей клавиши накладкой).

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

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме шрифтом Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий (Moodle, Adobe Connect Pro и пр.).

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья используется индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации направлены на индивидуализацию обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

- а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, в письменной форме шрифтом Брайля, устно с использованием услуг сурдопереводчика);
- б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в печатной форме шрифтом Брайля, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);
- в) доступная форма предоставления 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 технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены ЧелГУ или могут использоваться собственные технические средства. 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.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

01.03.02 Прикладная математика и информатика
Направленность (профиль) Информационно-управленческие технологии
Рабочая программа дисциплины (модуля) Фундаментальные алгоритмы на C++
Год набора 2023
Форма обучения очная

Проректор по учебной работе утверждено 24.04.2023 В.Е. Федоров

Ученым советом математического факультета

Протокол заседания № 8 от 13.04.2023

Председатель Ученого совета
математического факультета согласовано Е.А. Сбродова

Заседанием кафедры вычислительной математики

Протокол заседания № 11 от 13.04.2023

Заведующий кафедрой согласовано В. Н. Павленко

Автор (составитель) М.Г. Лепчинский

Структура рабочей программы соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО
«ЧелГУ» от «13» апреля 2021 г. № 247-1