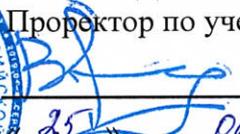


Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 17.11.2025 16:48:43 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b832323	МИНСТРО НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	Рабочая программа дисциплины "Архитектура вычислительных систем" по направлению подготовки (специальности) "Математика и компьютерные науки" направленности (профилю) Топологические и аналитические методы исследования математических моделей ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1
---	---	--	--------



УТВЕРЖДАЮ
 Проректор по учебной работе
 / В.Е. Федоров
 25 « 06 2021 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)*

Архитектура вычислительных систем

Направление подготовки (специальность)

02.03.01 Математика и компьютерные науки

Направленность (профиль)

Топологические и аналитические методы исследования математических моделей

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2021

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

Челябинск 2021 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля) принята:

Ученым советом математического факультета

Протокол заседания № 13 « 24 » 06 2021 г.

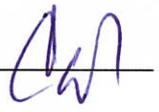
Председатель Ученого совета
математического факультета  Е.А. Сбродова

Секретарь Ученого совета
математического факультета  С.А. Никитина

Рабочая программа дисциплины (модуля) одобрена и рекомендована кафедрой

Вычислительной механики и информационных технологий

Протокол заседания № 11 от 17.06.2021

Заведующий кафедрой  Дементьев О.Н.

Автор (составитель)  канд. физ.-мат. наук, доцент Скрипов С. А.

**Структура рабочей программы соответствует приказу ректора
ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от «05» декабря 2018 г. № 678-1**

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

Рабочая программа дисциплины "Архитектура вычислительных систем" по направлению подготовки (специальности) "Математика и компьютерные науки" направленности (профилю) Топологические и аналитические методы исследования математических моделей ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 4
1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
Целью данной дисциплины является изучение современного состояния, истории и перспектив развития архитектур ЭВМ, в том числе: представление данных в ЭВМ, основные компоненты ЭВМ, их устройство и абстрактное представление, система команд.	
Задачами дисциплины являются:	
1. Изучение общих принципов построения ЭВМ;	
2. Изучение принципов хранения и обработки информации в ЭВМ;	
3. Изучение технологий организации вычислений;	
4. Изучение способов взаимодействия и передачи информации между компонентами ЭВМ;	
5. Сравнение и анализ современных архитектур процессоров;	
6. Изучение системы команд современных процессоров.	
Результаты изучения дисциплины направлены на достижение следующих индикаторов:	
ОПК-4.1. Демонстрирует знание теории алгоритмов, методологии и технологии программирования.	
ОПК-4.2. Демонстрирует умения находить, анализировать, реализовывать программно математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем	
ОПК-4.3. Имеет практический опыт программной реализации математических алгоритмов	
ОПК-5.1. Демонстрирует знание основ операционных систем, систем управления базами данных, компьютерных сетей, архитектуры информационных систем. Знаком с содержанием Единого реестра российских программ	
ОПК-5.2. Демонстрирует умения использовать существующие информационно-коммуникационные технологии при решении стандартных задач профессиональной деятельности	
ОПК-5.3. Имеет практические навыки разработки ПО	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.О.12
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
Технология программирования	
Информатика	
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
Информационная безопасность и защита информации	
Операционные системы	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-4: Способен находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем	
Знать:	
общепринятые определения архитектуры, принципы Фон-Неймана, основные архитектуры современных вычислительных устройств, системы команд современных процессоров, системы счисления, используемые в вычислительной технике, особенности представления и хранения целых и вещественных чисел в ЭВМ.	
Уметь:	
проводить исследование и анализ вычислительных систем; интерпретировать результаты анализа;	
Владеть:	
выполнения описания модели вычислительной системы.	
ОПК-5: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	
Знать:	
принципы взаимодействия между структурными элементами ЭВМ, принципы передачи данных, принципы организации вычислений в современных процессорах, устройство компонентов ЭВМ.	
Уметь:	
устанавливать причинно-следственные связи между явлениями; проводить сбор, обработку и анализ данных для определения ключевых свойств системы.	

Рабочая программа дисциплины "Архитектура вычислительных систем" по направлению подготовки (специальности) "Математика и компьютерные науки" направленности (профилю) Топологические и аналитические методы исследования математических моделей ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 5
--	--------

Владеть:

выполнения классификации вычислительных систем и описания причинно-следственных связей между компонентами вычислительной системы.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	общепринятые определения архитектуры, принципы Фон-Неймана, основные архитектуры современных вычислительных устройств, системы команд современных процессоров, системы счисления, используемые в вычислительной технике, особенности представления и хранения целых и вещественных чисел в ЭВМ, принципы взаимодействия между структурными элементами ЭВМ, принципы передачи данных, принципы организации вычислений в современных процессорах, устройство компонентов ЭВМ
3.2	Уметь:
3.2.1	проводить исследование и анализ вычислительных систем; интерпретировать результаты анализа; устанавливать причинно-следственные связи между явлениями; проводить сбор, обработку и анализ данных для определения ключевых свойств системы.
3.3	Владеть:
3.3.1	выполнения описания модели вычислительной системы; выполнения классификации вычислительных систем и описания причинно-следственных связей между компонентами вычислительной системы.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	2 ЗЕТ
Часов по учебному плану : 72 в том числе : аудиторные занятия : 54 самостоятельная работа : 18 :	Виды контроля в семестрах: зачеты 3

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	Раздел 1. Понятие архитектуры ЭВМ. Представление данных в ЭВМ			
1.1	Понятие архитектуры. Архитектура Фон Неймана /Лек/	3	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.2	Представление целых чисел /Лек/	3	4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
1.3	Операции над данными. Перенос и переполнение /Лек/	3	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
1.4	Представление чисел с плавающей точкой /Лек/	3	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.5	Системы счисления /Лаб/	3	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
1.6	Представление целых чисел. Дополнительный код. /Лаб/	3	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
1.7	Перенос и переполнение /Лаб/	3	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
1.8	Представление чисел с плавающей точкой /Лаб/	3	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
1.9	Системы счисления /Ср/	3	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
1.10	Представление целых чисел /Ср/	3	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1

Рабочая программа дисциплины "Архитектура вычислительных систем" по направлению подготовки (специальности) "Математика и компьютерные науки" направленности (профилю) Топологические и аналитические методы исследования математических моделей ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 6
1.11	Представление вещественных чисел /Ср/	3	3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
Раздел 2. Организация вычислений				
2.1	Центральный процессор. Организация вычислений /Лек/	3	4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2
2.2	Структура команд и режимы адресации /Лек/	3	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2
2.3	Стек. Механизм подпрограмм. Соглашение вызова /Лек/	3	4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2
2.4	Архитектура x86. Регистры /Лаб/	3	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2
2.5	Основные команды x86. Команды условного перехода. /Лаб/	3	4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2
2.6	Архитектура x86 /Ср/	3	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2
Раздел 3. Взаимодействие структурных элементов ЭВМ и передача данных				
3.1	Механизм прерываний /Лек/	3	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3
3.2	Шины и передача данных /Лек/	3	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3
3.3	Прямой доступ к памяти, механизм DMA /Лек/	3	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3
3.4	Программные прерывания /Лаб/	3	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3
3.5	Внешние устройства. Работа с шиной. /Лаб/	3	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3
3.6	Шина и прерывания /Ср/	3	3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3
Раздел 4. Обзор современных архитектур и систем команд				
4.1	Процессоры x86. Система команд /Лек/	3	6	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2
4.2	Обзор архитектур процессоров. Процессоры IA-64 /Лек/	3	4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2
4.3	Архитектуры процессоров PDP11, x86, AMD64, IA64. /Ср/	3	6	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Тест
Лабораторная работа

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Написать программу на языке C++ для визуализации представления типов данных, используя побитовые операции и операции с указателями
Написать программы на языке C++ для проверки результатов решения некоторых задач для чисел одинарной и двойной точности. Провести анализ полученных результатов
Написать на ассемблере программу, вычисляющую результат некоторого математического выражения
Написать на ассемблере программу для анализа и визуализации переполнения
Написать на ассемблере программу для анализа и визуализации работы стека

Написать на ассемблере программу для анализа и визуализации процесса сортировки
Написать на ассемблере программу для вычисления факториала, используя рекурсивно вызываемую функцию
Написать программу на языке C++ для проверки и анализа вычислений при использовании стандартных команд x86 и при использовании расширения AVX системы команд процессора

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Вопросы для подготовки к зачету

1. Принципы Фон-Неймана
2. Системы счисления. Перевод из одной системы счисления в другую
3. Представление целых чисел в ЭВМ
4. Перенос и переполнение
5. Представление чисел с плавающей точкой в ЭВМ
6. Организация вычислений, устройство памяти и процессора
7. Структура команд и режимы адресации
8. Команды условного перехода
9. Стек и организация механизма подпрограмм
10. Прерывания
11. Шины и каналы DMA
12. Система команд процессоров Intel
13. Математический сопроцессор: система команд, примеры использования
14. Кэширование данных, принципы организации кэшей
15. Архитектуры процессоров: CISC, RISC, EPIC

Типовые вопросы для теста:

1. Команда условного перехода `jne` для процессора Intel 8086 для принятия решения о переходе использует:

Регистр флагов

Регистры `ax`

Скрытый служебный регистр

2. Следующая часть кода выполняется на процессоре Intel 8086:

...

`mov ax,-1`

`mov bx,-2`

`cmp ax,bx`

`ja label3`

...

`ja` (jump if above) предполагает, что числа не имеют знака. Переход происходит, если первое число больше. Произойдет ли переход по метке `label3`?

Да

Нет

Код не будет выполняться, так как содержит ошибку

3. Арифметико-логические устройства (ALU) выполняют:

Простые арифметические действия (сложение, вычитание, сравнение) с целыми числами

Математические расчеты для чисел с плавающей точкой

Балансировку нагрузки на модули оперативной памяти

4. Для определения регистра в команде процессора Intel в поле `ModR/M` используется:

3 бита

5 бит

16 бит

12 бит

5. Переменные имеют размер 1 байт. В них хранятся числа со знаком, записанные в дополнительном коде. Производится операция сложения:

0000001

+

0000010

Произойдет ли перенос в знаковый разряд?

Да

Нет

6. Переменные имеют размер 1 байт. В них хранятся числа со знаком, записанные в дополнительном коде. Производится операция сложения:

10101010

+

01010101

Произойдет ли переполнение?

Да

Нет

7. Переменная имеет размер 1 байт. В ней хранится число без знака. Диапазон значений для этой переменной:

0..255

0..256

0..128

0..32767

8. Переменная имеет размер 1 байт. Для хранения числа используется дополнительный код. Число -1 будет храниться в виде:

11111111

10000001

11111110

01111110

9. Диапазон хранимых чисел зависит от:

Количества разрядов порядка

Количества разрядов мантиссы

Способа представления мантиссы

10. Число 1.25 было записано в двоичном представлении в нормализованном виде. Выберите правильный вариант:

1.012 – мантисса 02 – порядок

1.110012 – мантисса 12 – порядок

1.110012 – мантисса 102 – порядок

1.1102 – мантисса 102 – порядок

6.4. Критерии оценивания

При подведении итогов учитываются результаты только промежуточной аттестации:

0-59 баллов – незачет;

60-100 баллов – зачет;

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	Сычев А. Н.	ЭВМ и периферийные устройства: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481097)	Томск : ТУСУР, 2017	ЭБС

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Кирнос В. Н.	Введение в вычислительную технику: основы организации ЭВМ и программирование на Ассемблере: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208652)	Томск : Эль Контент, 2011	ЭБС
Л2.2	Секаев В. Г.	Основы программирования на Ассемблере: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228986)	Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2010	ЭБС
Л2.3	Гуров В. В.	Архитектура микропроцессоров: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233074)	Москва : Интернет- Университет Информационны х Технологий (ИНТУИТ) Бином. Лаборатория знаний, 2010	ЭБС

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU» - раздел "Журналы открытого доступа" (https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_free.asp)
----	---

Рабочая программа дисциплины "Архитектура вычислительных систем" по направлению подготовки (специальности) "Математика и компьютерные науки" направленности (профилю) Топологические и аналитические методы исследования математических моделей ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		стр. 9
Э2	Единое окно доступа к образовательным ресурсам - федеральная информационная система открытого доступа к интегральному каталогу образовательных интернет-ресурсов и к электронной библиотеке учебно- методических материалов для всех уровней образования: дошкольное, общее, среднее профессиональное, высшее, дополнительное. http://window.edu.ru	
Э3	Лекториум - просветительский проект: массовые открытые онлайн-курсы, открытый видеоархив лекций вузов России https://www.lektorium.tv	
7.3 Перечень информационных технологий		
7.3.1 Программное обеспечение		
LMS Moodle		
Adobe Reader		
Notepad++		
Visual Studio		
7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы		
eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL: https://elibrary.ru . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.*		
Web of Science : мультидисциплинарная реферативная база данных / компания Thomson Reuters. – URL: https://apps.webofknowledge.com . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.		
Scopus : реферативная база данных / Elsevier BV. – URL: http://www.scopus.com/ . – Яз. 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, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения: доска, парты, мультимедийное и аудиооборудование. Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий: цифровые образовательные ресурсы, а также используется переносное и / или стационарное мультимедийное оборудование (экран, ноутбук, проектор, колонки). Для семинарских занятий используются аудитории оснащенные обычной доской, партами, переносным мультимедийным и аудиооборудованием (в случае необходимости). 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)

Успешное изучение дисциплины «Архитектура вычислительных систем» требует от студентов посещения лекций, активной работы на лабораторных занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Запись лекции – одна из форм активной работы студентов, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. Культура записи лекции – один из важнейших факторов успешного и творческого овладения знаниями. Последующая работа над текстом лекции «освежает» в памяти ее содержание. В конце лекции преподаватель оставляет время (5 минут) для того, чтобы студенты имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу.

Лекции имеют в основном обзорный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов, а также призваны способствовать формированию навыков работы с научной литературой. Предполагается также, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендуемым программой.

Лабораторное занятие – важнейшая форма работы. Именно на лабораторном занятии каждый студент имеет возможность проверить глубину усвоения учебного материала, показать знание сущности и специфики предмета, что позволяет соединить полученные теоретические знания с решением конкретных практических задач.

Основным методом обучения является самостоятельная работа студентов с учебно-методическими материалами, научной литературой.

При изучении отдельных тем необходимо строго следовать рекомендациям преподавателя, заострять внимание на наиболее сложных вопросах, указанных преподавателем.

По каждой теме представлена литература для подготовки к занятиям и наилучшего понимания представленного на лекции материала.

К экзамену необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. В самом начале учебного курса необходимо ознакомиться со следующей учебно-методической документацией:

1. программой дисциплины;
2. перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть;
3. контрольными мероприятиями;

4. учебником, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;
5. примерным перечнем вопросов для самоподготовки.

Систематическое выполнение учебной работы на занятиях позволит успешно освоить дисциплину.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет 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 по предмету является важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

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 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.