

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор	МИНОВЕРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Дата подписания: 06.03.2024 00:52:34 Уникальный программный ключ: 02.03.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии 0919241801985316077148619300889783073	Рабочая программа дисциплины "Интеллектуальные системы" по направлению подготовки (специальности) 02.03.02 "Фундаментальная информатика и информационные технологии" направленности (профилю) "Математические и алгоритмические основы интеллектуальных систем" ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1

Рабочая программа дисциплины (модуля)*

Интеллектуальные системы

Направление подготовки (специальность)

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Направленность (профиль)

Математические и алгоритмические основы интеллектуальных систем

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2024

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

Челябинск 2024 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 дисциплины

Подготовка студентов к процессу разработки и применения интеллектуальных автоматизированных информационных систем путем изучения базовых моделей искусственного интеллекта (ИИ), методик автоматизации принятия решений и методов построения интеллектуальных информационных систем.

Задачи курса:

- изучение основных этапов развития теории искусственного интеллекта;
- рассмотрение основных задач, решаемых системами искусственного интеллекта;
- изучение основ разработки моделей представления знаний при построении интеллектуальных систем;
- рассмотрение теоретических и некоторых практических вопросов создания и эксплуатации экспертных систем;
- изучение особенностей разработки моделей предметных областей при построении интеллектуальных систем;
- выделение особенностей практического использования интеллектуальных информационных систем в области экономики.

Результаты изучения дисциплины направлены на достижение следующих индикаторов:

ПК-1.1. Обладает знаниями о методологии и этапах выполнения научно-исследовательской работы; о методах решения научных задач; о методике подготовки отчета, в том числе выпускной квалификационной работы

ПК-1.2. Демонстрирует умения: обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию и результаты исследований; выполнять под научным руководством научно-исследовательскую или опытно-конструкторскую разработку в конкретной области профессиональной деятельности.

ПК-1.3. Имеет практический опыт (навыки): научной аргументации при анализе объекта научной и профессиональной деятельности; подготовки научных обзоров, публикаций, рефератов и библиографий по тематике проводимых исследований.

ПК-2.1. Обладает знаниями о методах и средствах сборки модулей и компонент программного обеспечения, о разработке процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, о создании программных интерфейсов; о методах и механизмах оценки и анализа функционирования средств и систем информационных технологий; о международных и профессиональных стандартах информационных технологий, о современных парадигмах и методологиях, инструментальных и вычислительных средствах.

ПК-2.2. Демонстрирует умения: применять методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения, разработки процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов; проводить проверку и оценку работоспособности программного продукта.

ПК-2.3. Имеет практический опыт (навыки):

сборки модулей и компонент программного обеспечения, разработки процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов; оценки работоспособности программного продукта.

ПК-3.1. Обладает знаниями о методах и средствах проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов.

ПК-3.2. Демонстрирует умения: разрабатывать требования к программному продукту, применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов.

ПК-3.3. Имеет практический опыт (навыки):

проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП:

Б1.В.1.08

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Для освоения дисциплины необходимы остаточные знания по ранее изученным дисциплинам, на которых она базируется:

Разработка приложений для операционной системы Windows

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

Основы анализа и синтеза фильтров



Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

ПК-1: Способность проводить под научным руководством локальные научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности

Знать:

проблематику и методы научных исследований и опытно-конструкторских разработок в области интеллектуальных систем.

Уметь:

обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию и результаты исследований в области интеллектуальных систем.

Владеть:

навыком научной аргументации при анализе разработок интеллектуальных систем; подготовки научных обзоров, публикаций, рефератов и библиографий по тематике проводимых исследований.

ПК-2: Способность к осуществлению интеграции программных модулей и компонент и проверки работоспособности программного продукта на основе международных и профессиональных стандартов информационных технологий, современных парадигм и методологий, инструментальных и вычислительных средств, методов и механизмов оценки и анализа функционирования средств и систем информационных технологий

Знать:

методы теории нейронных сетей.

Уметь:

проводить исследования задач классификации с применением нейронных сетей.

Владеть:

навыком конструирования нейронных сетей.

ПК-3: Способность к разработке требований и проектированию программного обеспечения на основе применения базовых математических знаний и информационных технологий при решении проектно-технических и прикладных задач

Знать:

основные задачи, решаемые системами искусственного интеллекта, основные модели представления знаний, методы инженерии знаний, виды систем поддержки принятия решений, вопросы практического использования экспертных и интеллектуальных информационных систем.

Уметь:

уметь использовать программные средства разработки систем искусственного интеллекта; классифицировать решаемые задачи, анализировать архитектуру экспертных систем.

Владеть:

навыками работы с базами данных и базами знаний; быть способным оценивать возможность применения конкретной ЭС для решения задач заданного класса; иметь навыки представления знаний с помощью инструментальных средств; навыки реализации простейших ЭС.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- проблематику и методы научных исследований и опытно-конструкторских разработок в области интеллектуальных систем;
3.1.2	- методы теории нейронных сетей;
3.1.3	- основные задачи, решаемые системами искусственного интеллекта, основные модели представления знаний, методы инженерии знаний, виды систем поддержки принятия решений, вопросы практического использования экспертных и интеллектуальных информационных систем.
3.2	Уметь:



3.2.1	- обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию и результаты исследований в области интеллектуальных систем;
3.2.2	- проводить исследования задач классификации с применением нейронных сетей;
3.2.3	- уметь использовать программные средства разработки систем искусственного интеллекта; классифицировать решаемые задачи, анализировать архитектуру экспертных систем.
3.3	Владеть:
3.3.1	- навыком научной аргументации при анализе разработок интеллектуальных систем; подготовки научных обзоров, публикаций, рефератов и библиографий по тематике проводимых исследований;
3.3.2	- конструирования нейронных сетей;
3.3.3	- работы с базами данных и базами знаний; быть способным оценивать возможность применения конкретной ЭС для решения задач заданного класса; иметь навыки представления знаний с помощью инструментальных средств; навыки реализации простейших ЭС.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану : 108	Виды контроля в семестрах: экзамены 8
в том числе :	
аудиторные занятия : 40	
самостоятельная работа : 23,8	
часов на контроль : 36	
контактная работа: 48,2	
ИКР: 8,2	

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
Раздел 1. Введение				
1.1	Интеллектуальные системы (ИС), основные свойства, история развития. Виды интеллектуальных систем. /Лек/	8	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1
1.2	Классификация ИС, Составные части ИС, обработка знаний и вывод решений в ИС. Экспертные системы. /Лек/	8	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1
1.3	Теория интеллектуальных системы (ИС), основные свойства. Виды интеллектуальных систем. /Ср/	8	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1
Раздел 2. Организация и представление знаний				
2.1	Методы приобретения и пополнения знаний. Модели представления знаний. /Лек/	8	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1
2.2	Логическая модель представления знаний, доказательство методом резолюций. /Лек/	8	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1
2.3	Продукционная модель, стратегии поиска, поиск в пространстве состояний, эвристические функции. /Лек/	8	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1



2.4	Организация и представление знаний /Ср/	8	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
Раздел 3. Искусственные нейронные сети				
3.1	Градиент функции и градиент функционала. Определения и примеры. Метод градиентного спуска для функций и функционалов. Стохастический градиентный спуск. /Лек/	8	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
3.2	Линейная регрессия. Определение, матричная запись, формула для вычисления решения. /Лек/	8	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
3.3	Функции активации на примере логистического сигмоида. Свойства. Функционал ошибки. /Лек/	8	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
3.4	Перцептрон с одним выходом. Структура сети, прямой проход по сети. Градиент функционала ошибки. Перцептрон с двумя выходами. /Лек/	8	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
3.5	Сеть с одним внутренним слоем. Структура сети, прямой проход по сети. Градиент функционала ошибки для разных весовых слоев. /Лек/	8	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
3.6	Лабораторная работа № 1. Перцептроны. Процедура обучения Розенблатта /Пр/	8	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1
3.7	Лабораторная работа № 2. Линейная нейронная сеть. Правило обучения Уидроу-Хоффа /Пр/	8	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
3.8	Лабораторная работа № 3. Многослойные сети. Алгоритм обратного распространения ошибки /Пр/	8	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
3.9	Лабораторная работа № 4. Сети с радиальными базисными элементами /Пр/	8	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
3.10	ИНС /Ср/	8	11,8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
Раздел 4. Иная контактная работа				
4.1	Индивидуальное консультирование и текущий контроль /ИКР/	8	8,2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Вопросы теста
Задания для практических работ
Список вопросов к экзамену

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Примеры вопросов итогового теста

1. Запрос на добавление

- заменяет исходные данные новыми в таблицах базы данных
- выводит указанные данные таблиц базы данных на экран
- копирует указанные данные из одной таблицы в другую существующую таблицу базы данных
- удаляет указанные данные из одной таблицы базы данных и создает на их основе новую таблицу

2. Для решения неформализуемых задач обычно используются



- a. факты и правила
- b. правила
- c. фреймы
- d. нейронные сети

3. Директива GROUP BY означает

- a. группировку полей
- b. группировку баз данных
- c. группировку записей
- d. группировку таблиц

4. Семантическая сеть состоит

- a. из узлов и дуг
- b. из дуг и отношений
- c. из объектов и узлов
- d. из фактов и правил

5. Экспертная система в определенной предметной области может заменить

- a. конечного пользователя
- b. экспертов в этой области
- c. компьютер
- d. экспертов в области математики

6. Фрейм – это структура, состоящая

- a. из характеристик и их значений
- b. из фактов и правил
- c. из семантических сетей
- d. из баз данных

7. Директива SELECT означает

- a. обновить данные
- b. удалить данные
- c. выбрать данные
- d. создать данные

8. Фреймы дают возможность хранить в базе знаний

- a. модель мышления
- b. базу данных
- c. иерархию понятий
- d. правила вывода

9. Связь 1:1 (один к одному) имеет место между объектами

- a. группа и студент
- b. группа и староста группы
- c. студент и предмет
- d. товар и магазин

10. Директива FROM определяет

- a. поля, из которых выбираются данные
- b. записи, из которых выбираются данные
- c. базы данных, из которых выбираются данные
- d. таблицы, из которых выбираются данные

Примеры практических работ

Практическая работа №1

1. Для первой обучающей выборки построить и обучить сеть, которая будет правильно относить точки к двум классам. Отобразить дискриминантную линию и проверить качество обучения.
2. Изменить обучающее множество так, чтобы классы стали линейно неразделимы. Проверить



возможности обучения по правилу Розенблатта.

3. Для второй обучающей выборки построить и обучить сеть, которая будет правильно относить точки к четырем классам. Отобразить дискриминантную линию и проверить качество обучения.

Практическая работа №2

Задана временная последовательность $x(n)$.

1. Использовать линейную нейронную сеть с задержками для аппроксимации функции. В качестве метода обучения использовать адаптацию.
2. Использовать линейную нейронную сеть с задержками для аппроксимации функции и выполнения многошагового прогноза.
3. Использовать линейную нейронную сеть в качестве адаптивного фильтра для подавления помех. Для настройки весовых коэффициентов использовать метод наименьших квадратов.

Практическая работа №3

1. Использовать многослойную нейронную сеть для классификации точек в случае, когда классы не являются линейно разделимыми.
2. Использовать многослойную нейронную сеть для аппроксимации функции. Произвести обучение с помощью одного из методов первого порядка.
3. Использовать многослойную нейронную сеть для аппроксимации функции. Произвести обучение с помощью одного из методов второго порядка.

Практическая работа №4

1. Использовать вероятностную нейронную сеть для классификации точек в случае, когда классы не являются линейно разделимыми.
2. Использовать сеть с радиальными базисными элементами (RBF) для классификации точек в случае, когда классы не являются линейно разделимыми.
3. Использовать обобщенно-регрессионную нейронную сеть для аппроксимации функции. Проверить работу сети с рыхлыми данными.

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Список вопросов для подготовки к экзамену

1. Архитектура и классификация интеллектуальных систем. Этапы разработки систем искусственного интеллекта
2. Данные и знания. Сравнительная характеристика
3. Приобретение и формализация знаний
4. Организация и представление знаний. Модели представления знаний
5. Логические модели представления знаний
6. Продукционное представление знаний.
7. Семантические сети
8. Фреймы
9. Искусственные нейронные сети
10. Градиент функции и градиент функционала. Определения и примеры.
11. Метод градиентного спуска для функций и функционалов. Стохастический градиентный спуск.
12. Линейная регрессия. Определение, матричная запись, формула для вычисления решения.
13. Функции активации на примере логистического сигмоида. Свойства.
14. Функционал ошибки.
15. Перцептрон с одним выходом. Структура сети, прямой проход по сети.
16. Перцептрон с одним выходом. Градиент функционала ошибки.
17. Перцептрон с двумя выходами. Структура сети, прямой проход по сети.
18. Перцептрон с двумя выходами. Градиент функционала ошибки.
19. Сеть с одним внутренним слоем. Структура сети, прямой проход по сети.
20. Сеть с одним внутренним слоем. Градиент функционала ошибки для разных весовых слоев.
21. Символ. Вычисление градиента функционала ошибки для разных весовых слоев с помощью символа (для сети с одним внутренним слоем).

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 итогового контроля.

Формы контроля:



- текущий контроль осуществляется путем проверки выполнения заданий практических работ;
- промежуточный контроль осуществляется в форме теста в конце семестра.

Оценивание студента при текущем контроле ведется по двум критериям:

- Активная работа студента на занятии. Оценивается в 1 балл за занятие, но не более 20 за семестр.
- Выполнение практических работ. Проверяется выполнение практических работ, за каждое выполненное задание студент получает 10 баллов. Итого 40 баллов.

Экзамен проводится в присутствии преподавателя в виде теста, состоящего из 15 вопросов (40 баллов максимум). Вопросы составляются с учётом материала, пройденного как на лекционных, так и на практических занятиях. Соотношение количества вопросов из различных разделов сбалансировано. Для получения положительной оценки необходимо правильно ответить на 11 вопросов. Время, отводимое на прохождение теста, 60 минут.

Итоговая оценка выставляется по балльной системе. Суммируются баллы, полученные за практические работы и за активную работу на занятиях, баллы, полученные на экзамене (40 максимум). Итоговая оценка выставляется по 100-балльной шкале, исходя из полученной суммы баллов:

- От 0 до 50 баллов – «неудовлетворительно»
- От 51 до 65 баллов – «удовлетворительно»
- От 66 до 75 баллов – «хорошо»
- От 76 баллов – «отлично».

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

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л1.1	Назаров Д. М., Коньшева Л. К.	Интеллектуальные системы: основы теории нечетких множеств: учебное пособие для вузов (https://urait.ru/bcode/514414)	Москва : Юрайт, 2023	ЭБС
Л1.2	Горбаченко В. И., Ахметов Б. С., Кузнецова О. Ю.	Интеллектуальные системы: нечеткие системы и сети: учебное пособие для вузов (https://urait.ru/bcode/514580)	Москва : Юрайт, 2023	ЭБС
Л1.3	Иванов В. М., Сесекин А. Н.	Интеллектуальные системы: учебное пособие для спо (https://urait.ru/bcode/516865)	Москва : Юрайт, 2023	ЭБС
Л1.4	Бессмертный И. А., Нугуманова А. Б., Платонов А. В.	Интеллектуальные системы: учебник и практикум для спо (https://urait.ru/bcode/516867)	Москва : Юрайт, 2023	ЭБС
Л1.5	Станкевич Л. А.	Интеллектуальные системы и технологии: учебник и практикум для спо (https://urait.ru/bcode/530660)	Москва : Юрайт, 2023	ЭБС

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л2.1	Семенов А., Соловьев Н., Чернопрудова Е., Цыганков А.	Интеллектуальные системы: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259148)	Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2013	ЭБС
Л2.2	Громов Ю. Ю., Иванова О. Г., Алексеев В. В., Беляев М. П., Швец Д. П., Елисеев А. И.	Интеллектуальные информационные системы и технологии: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277713)	Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2013	ЭБС
Л2.3	Пятаева А.В., Раевич К.В.	Интеллектуальные системы и технологии: учебное пособие (https://znanium.com/catalog/document?id=342146)	Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018	ЭБС



	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л2.4	Барский А. Б.	Введение в нейронные сети: практическое пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233688)	Москва : Интернет- Университет Информационн ых Технологий (ИНТУИТ), 2011	ЭБС

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Единое окно доступа к информационным ресурсам [Электронный ресурс] : сайт / ФГАУ ГНИИ ИТТ «Информика». – Москва, 2005 – . – URL: http://window.edu.ru/ .
----	--

7.3 Перечень информационных технологий

7.3.1 Программное обеспечение

Adobe Reader

LMS Moodle

Python

OpenOffice

Open Project

7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<https://elibrary.ru/defaultx.asp?>) eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL: <https://elibrary.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный

Национальная электронная библиотека (НЭБ) (<https://rusneb.ru/>) Национальная электронная библиотека (НЭБ) : объединенный электронный каталог фондов российских библиотек : сайт. – URL: <http://нэб.рф>. – Режим доступа: из читальных залов библиотеки ЧелГУ. – Текст : электронный.

Президентская библиотека (<https://www.prlib.ru/>) Президентская библиотека : электронная национальная библиотека : сайт / ФГБУ Президентская библиотека имени Б. Н. Ельцина. – СанктПетербург, 2009 – . – URL: <https://www.prlib.ru/>. – Текст : электронный.

WebofScience (<https://apps.webofknowledge.com>) WebofScience : мультидисциплинарная реферативная база данных / компания ThomsonReuters. – 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 работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью.

Для проведения занятий лекционного типа используется переносное и / или стационарное мультимедийное оборудование (экран, ноутбук или десктоп, проектор).

Для обеспечения тематической иллюстрации занятий лекционного типа в образовательном процессе используются цифровые образовательные ресурсы (мультимедийные презентации по всем темам программы).

Для проведения практических работ и самостоятельной работы используется компьютерный класс, объединённых в локальную компьютерную сеть с выходом в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, с установленным программным обеспечением.

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, указанное в п. 7.3.1.

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 решения задач компьютерной графики. Рекомендуется перед каждым практическим занятием выполнить домашнее задание, что позволит лучше усвоить предыдущий материал, и изучить лекционный материал по предстоящей теме. Студенту желательно проявлять



активное участие на практических 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 обучающимся 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, наушным 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 Clevy 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.

