

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

институт (факультет)

ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ В АГРОБИЗНЕСЕ

кафедра

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля):

СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

(полное наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом)

**Уровень профессионального образования, в рамках которого изучается
дисциплина (модуль):**

высшее образование – магистратура

(высшее образование – бакалавриат; высшее образование – специалитет, магистратура;
высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации по программам подготовки научно-
педагогических кадров в аспирантуре)

**Направление подготовки (специальности),
направленность (профиль) образовательной программы:**

35.04.06 «Агроинженерия»

Направленность (профиль) «Искусственный интеллект»

(коды и наименования крупных групп направлений подготовки (специальностей) / коды и наименования направлений подготовки (специальностей), в рамках которых изучается дисциплина (модуль), в соответствии с перечнем специальностей и направлений подготовки высшего образования, утверждаемым Министерством образования и науки Российской Федерации)

Общие сведения о программе

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена на основе требований ФГОС ВО по направлениям подготовки (специальностям):

Код и наименование направления подготовки (специальности)	Дата и номер приказа Минобрнауки России
35.04.06 Агроинженерия	27июля 2017 г. № 709

Сведения о разработчике(ах) программы:

Михайлов Андрей Сергеевич, к.т.н., доцент, кафедра технические системы в агробизнесе
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА

(ФИО, ученая степень, ученое звание, должность, место работы)

Рабочая программа дисциплины (модуля) рассмотрена на заседании кафедры и рекомендована к утверждению

технические системы в агробизнесе

наименование кафедры

от 24 января 2023 года, протокол № 6.

Заведующий кафедрой Р.А. Шушков

Рабочая программа дисциплины (модуля) рассмотрена на заседании методической комиссии и рекомендована к утверждению

ИНЖЕНЕРНОГО ФАКУЛЬТЕТА

наименование факультета

от 16 февраля 2023 года, протокол № 6.

Председатель методической комиссии Е.А. Берденников

Рабочая программа дисциплины (модуля) согласована с выпускающими кафедрами и соответствует действующим учебным планам по направлениям подготовки (специальностям).

Лист согласования прилагается.

Содержание

- 1 Место модуля в структуре образовательной программы**
- 2 Планируемые результаты обучения по модулю**
- 3 Объем модуля в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**
- 4 Содержание модуля, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов**
- 5 Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по модулю**
- 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение модуля**
- 7 Материально-техническое обеспечение модуля**
- 8 Особенности реализации дисциплин модуля для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

1 Место модуля в структуре образовательной программы

Модуль «Системы искусственного интеллекта» (далее – Модуль) предназначен для реализации основной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия. Профиль: Искусственный интеллект. Модуль входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы. Модуль включает рабочие программы по дисциплинам модуля и фонды оценочных средств по дисциплинам модуля: «Основы теории искусственного интеллекта», «Методы искусственного интеллекта в управлении и автоматизации», «Анализ данных в системах искусственного интеллекта», «Методы цифровой обработки и компьютерного зрения», «Инструментальные средства искусственного интеллекта в автоматизированных системах».

В ходе изучения Модуля потребуются знания полученные при изучении таких дисциплин как «Системный анализ». Результаты обучения, полученные в ходе изучения Модуля будут использованы при прохождении практик и проведении исследований по теме магистерской диссертации.

2 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций выпускника:

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Индикаторы достижения компетенций
УК-7. Способен применять правовые нормы, этические правила и стандарты в области искусственного интеллекта, разрабатывать стандарты, этические правила, связанные с взаимодействием человека и искусственного интеллекта	УК-7.1. Использует нормативно-правовую базу, правовые, этические правила, стандарты при решении задач искусственного интеллекта УК-7.2. Разрабатывает стандарты, правила в сфере искусственного интеллекта и смежных областях
УК-8. Способен представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности с соблюдением прав на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации	УК-8.1. Применяет современные методы и инструменты для представления результатов научно-исследовательской деятельности УК-8.2. Владеет нормами международного и российского законодательства в сфере интеллектуальной собственности и авторских прав
ОПК-7. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социальноэкономические, общепрофессиональные знания и знания в области когнитивных наук для решения основных, нестандартных задач создания и применения искусственного интеллекта, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ОПК-13.1. Приобретает и адаптирует математические, естественнонаучные, социально-экономические, общепрофессиональные знания и знания в области когнитивных наук для решения основных, нестандартных задач создания и применения искусственного интеллекта ОПК-13.2. Решает основные, нестандартные задачи создания и применения искусственного интеллекта, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических, общепрофессиональных знаний и знаний в области когнитивных наук ОПК-13.3. Проводит теоретическое и экспериментальное исследование объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
ОПК-8. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства с использованием современных интеллектуальных компьютерных технологий, для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	ОПК-14.1. Применяет современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные компьютерные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта ОПК-14.2. Обосновывает выбор современных

	информационно-коммуникационных и интеллектуальных компьютерных технологий ОПК-14.3. Разрабатывает оригинальные программные средства, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных компьютерных технологий, для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта
ОПК-12. Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления системами искусственного интеллекта, в том числе универсального искусственного интеллекта	ОПК-18.1. Применяет логические методы и приемы научного исследования, методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними, основные особенности научного метода познания, программно-целевые методы решения научных проблем в профессиональной деятельности ОПК-18.2. Осуществляет методологическое обоснование научного исследования, создание и применение библиотек искусственного интеллекта
ПК-1. Способен исследовать применение интеллектуальных систем для различных предметных областей	ПК-1.1. Исследует направления применения систем искусственного интеллекта для различных предметных областей ПК-1.2. Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области
ПК-2. Способен выбирать и участвовать в проведении экспериментальной проверки работоспособности программных платформ систем, основанных на знаниях, по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования	ПК-2.1. Выбирать программные платформы систем, основанных на знаниях ПК-2.2. Участвует в проведении экспериментальной проверки работоспособности систем, основанных на знаниях
ПК-4. Способен использовать методы и инструменты инженерии знаний	ПК-4.1. Выбирает и применяет методы сбора и извлечения знаний ПК-4.2. Участвует в процессе концептуального моделирования и структурирования знаний ПК-4.3. Организует решение задач профессиональной деятельности на основе использования систем, основанных на знаниях
ПК-28. Способен адаптировать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения прикладных задач	ПК-6.1. Ставит задачи по адаптации или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области

3 Объем дисциплин модуля в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

очная

форма обучения

Наименование дисциплины	Семестр	Кол-во зачетных единиц, всего	Кол-во часов, всего	Самостоятельная работа, час.	Аудиторная работа			КР	КП	Кр	Д	Форма промежуточной аттестации (Экзамен / Зачет)	
					Всего	из них:							
						Л	ЛР						ПЗ
Основы теории искусственного интеллекта	1	2	72	50	22	8	4	10					Зачет
Методы искусственного интеллекта в агроинженерии	2	4	144	104	40	16	8	16					Экзамен
Анализ данных в системах искусственного интеллекта	2	3	108	76	32	8	12	12					Зачет
Методы цифровой обработки и компьютерного зрения	3	4	144	112	32	8	8	16					Экзамен
Инструментальные средства искусственного интеллекта в агроинженерии	3	3	108	76	32	8	8	16					Зачет
Всего:		16	576	418	158	48	40	70					

4 Содержание дисциплин модуля, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов

Наименование дисциплины (модуля) с указанием разделов (элементов) /наименование раздела дисциплины	Название темы с кратким содержанием	Виды занятий, часы				Самостоятельная работа, часы	Всего часов
		Л	ЛР	ПЗ	В том числе с применением ЭО		
ОСНОВЫ ТЕОРИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА	<p>ТЕМА 1. ВВЕДЕНИЕ В ТЕОРИЮ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА</p> <p>Понятие искусственного интеллекта. История развития и основные направления искусственного интеллекта. Знания и их свойства.Классификация систем искусственного интеллекта.Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 года: основные принципы развития и использования технологий искусственного интеллекта; приоритетные направления развития и использования технологий искусственного интеллекта; цели и основные задачи развития искусственного интеллекта.Стандарты в области искусственного интеллекта.</p>	2	-	2		9	13

Наименование дисциплины (модуля) с указанием разделов (элементов) /наименование раздела дисциплины	Название темы с кратким содержанием	Виды занятий, часы				Самостоятельная работа, часы	Всего часов
		Л	ЛР	ПЗ	В том числе с применением ЭО		
	<p>ТЕМА 2. ГЕНЕТИЧЕСКИЕ АЛГОРИТМЫ</p> <p>Основные понятия. Операторы выбора родителей. Рекомбинация (воспроизведение): дискретная рекомбинация, кроссинговер (бинарная рекомбинация). Мутация. Операторы отбора особей в новую популяцию. Виды генетических алгоритмов (ГА): разнообразие ГА; параллельное выполнение ГА; параметры ГА; модернизация ГА; символьная модель ГА; преимущества и недостатки ГА. Генетические алгоритмы в задачах управления и автоматизации.</p>	2	-	4		9	15

Наименование дисциплины (модуля) с указанием разделов (элементов) /наименование раздела дисциплины	Название темы с кратким содержанием	Виды занятий, часы				Самостоятельная работа, часы	Всего часов
		Л	ЛР	ПЗ	В том числе с применением ЭО		
	<p>ТЕМА 3. НЕЧЕТКИЕ МНОЖЕСТВА И НЕЧЕТКАЯ ЛОГИКА</p> <p>Основные положения теории множеств. Понятие нечеткого множества. Принцип расширения. Способы построения функций принадлежности. Нечеткость и другие виды неопределенности. Аналитическое описание функций принадлежности. Операции над нечеткими множествами. Треугольная норма и конорма. Меры сходства нечетких множеств. Нечеткие отношения и нечеткая композиция. Работа с нечеткими множествами. Двоичная логика, высказывания и предикаты. Продукционные системы. Нечеткая логика и лингвистические переменные. Нечеткая импликация и нечеткие правила. Нечеткий вывод в базе правил. Методы дефаззификации. Табличное представление базы правил. Требования к базе правил. Нечеткая система как универсальный аппроксиматор. Нечеткий вывод в матричной форме. Нечеткая динамическая система.</p>	2	-	4		16	22

Наименование дисциплины (модуля) с указанием разделов (элементов) /наименование раздела дисциплины	Название темы с кратким содержанием	Виды занятий, часы				Самостоятельная работа, часы	Всего часов
		Л	ЛР	ПЗ	В том числе с применением ЭО		
	<p>ТЕМА 4. НЕЙРОННЫЕ СЕТИ</p> <p>Некоторые сведения о мозге человека. Биологические представления о нейроне. Понятие нейрокомпьютер. Классификация нейронных сетей. Задача распознавания и линейная машина. Искусственный нейрон. Проблема линейной разделимости. Правило обучения Хебба. Концепция входной и выходной звезды. Парадигмы обучения. Предварительная обработка информации и оценка качества работы нейросети.</p> <p>Описание искусственного нейрона. Персептрон. Линейная нейронная сеть. Рекуррентный метод наименьших квадратов. Линейная сеть с линией задержки.</p> <p>Топология и свойства. Алгоритм обратного распространения ошибки. Реализация логических функций. Аппроксимация функций. Распознавание символов. Моделирование статических зависимостей. Масштабирование и восстановление данных.</p>	2	4	-		16	22
Всего по дисциплине:		8	4	10		50	72

Наименование дисциплины (модуля) с указанием разделов (элементов) /наименование раздела дисциплины	Название темы с кратким содержанием	Виды занятий, часы				Самостоятельная работа, часы	Всего часов
		Л	ЛР	ПЗ	В том числе с применением ЭО		
Методы искусственного интеллекта в агроинженерии	<p>ТЕМА 1. НЕЧЕТКИЕ РЕГУЛЯТОРЫ</p> <p>Управление с обратной связью. Модели объектов управления. ПИД-регуляторы. Структуры нечетких регуляторов. Методы синтеза нечетких регуляторов. Эвристический синтез нечеткого регулятора П-типа. Условия линейности нечеткого регулятора П-типа. Нелинейное поведение нечеткого регулятора П-типа. Условия эквивалентности НЛР и П-регулятора. Синтез нелинейного нечеткого регулятора П-типа. Пример синтеза нечеткого регулятора П-типа. Аналитическое описание нечеткого логического регулятора ПД-типа. Синтез нечеткого регулятора ПД-типа. Синтез нечеткого регулятора ПИ-типа. Скользящий режим нечеткого регулятора. Синтез нечеткого регулятора ПИД-типа. Нечеткие супервизоры. Цифровой нечеткий ПД-регулятор. Цифровой нечеткий ПИ-регулятор.</p>	8	4	8		52	72

Наименование дисциплины (модуля) с указанием разделов (элементов) /наименование раздела дисциплины	Название темы с кратким содержанием	Виды занятий, часы				Самостоятельная работа, часы	Всего часов
		Л	ЛР	ПЗ	В том числе с применением ЭО		
	<p>ТЕМА 2. НЕЙРОУПРАВЛЕНИЕ</p> <p>Идентификация динамических звеньев. Нейроэмуляторы и нейропредикторы. Концепция нейроуправления. Инверсное нейроуправление.</p> <p>Структура радиальной нейронной сети. Расчет параметров радиальной нейронной сети. Обучение радиальной нейронной сети. Радиальные нейронные сети в MatLab. Радиальные нейронные сети и нечеткие системы.</p> <p>Нейронная сеть Элмана. Сети Хопфилда. Двухнаправленная ассоциативная память. Нейронная сеть Хэмминга. Адаптивные резонансные нейронные сети.</p> <p>Структура сети Кохонена. Обучение сети Кохонена. Слой Кохонена. Самоорганизующиеся карты Кохонена. Нейронные сети классификации.</p>	8	4	8		52	72
Всего по дисциплине:		16	8	16		104	144
АНАЛИЗ ДАННЫХ В СИСТЕМАХ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА	<p>ТЕМА 1. ТЕХНОЛОГИИ АНАЛИЗА ДАННЫХ</p> <p>Введение в анализ данных. Принципы анализа данных. Структурированные данные. Подготовка данных к анализу. Технологии KDD и DataMining. Аналитические платформы. Введение в алгоритмы DataMining.</p>	2	-	2		16	20

Наименование дисциплины (модуля) с указанием разделов (элементов) /наименование раздела дисциплины	Название темы с кратким содержанием	Виды занятий, часы				Самостоятельная работа, часы	Всего часов
		Л	ЛР	ПЗ	В том числе с применением ЭО		
	<p>ТЕМА 2. ТРАНСФОРМАЦИЯ И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ДАННЫХ</p> <p>Введение в трансформацию данных. Трансформация упорядоченных данных. Группировка данных. Слияние данных. Квантование. Нормализация и кодирование данных. Введение в визуализацию. Визуализаторы общего назначения. OLAP-анализ. Визуализаторы для оценки качества моделей. Визуализаторы, применяемые для интерпретации результатов анализа.</p>	2	4	2		20	28
	<p>ТЕМА 3. ОЧИСТКА И ПРЕДОБРАБОТКА ДАННЫХ</p> <p>Оценка качества данных. Технологии и методы оценки качества данных. Очистка и предобработка. Фильтрация данных. Обработка дубликатов и противоречий. Выявление аномальных значений. Восстановление пропущенных значений. Введение в сокращение размерности. Сокращение числа признаков. Сокращение числа значений признаков и записей. Сэмплинг.</p>	2	4	4		20	30

Наименование дисциплины (модуля) с указанием разделов (элементов) /наименование раздела дисциплины	Название темы с кратким содержанием	Виды занятий, часы				Самостоятельная работа, часы	Всего часов
		Л	ЛР	ПЗ	В том числе с применением ЭО		
	<p>ТЕМА 4. DATA MINING.АНАЛИЗ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ</p> <p>Ассоциация. Кластеризация. Классификация и регрессия: статистические методы, машинное обучение. Корреляционный и факторный анализ. Анализ и прогнозирование на основе нейронные сети.</p>	2	4	4		20	30
Всего по дисциплине:		8	12	12		76	108
МЕТОДЫ ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ И КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ	<p>ТЕМА 1. МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ</p> <p>Основные сведения из теории сигналов. Аналого-цифровое и цифроаналоговое преобразования. Цифровой анализ сигналов во временной области. Цифровой спектральный анализ сигналов. Цифровой корреляционный анализ сигналов. Цифровые методы обработки сигналов и изображений в SciLab+Xcos. Цифровая обработка в Python. Применение цифровой обработки для решения задач профессиональной деятельности.</p>	4	4	8		52	72

Наименование дисциплины (модуля) с указанием разделов (элементов) /наименование раздела дисциплины	Название темы с кратким содержанием	Виды занятий, часы				Самостоятельная работа, часы	Всего часов
		Л	ЛР	ПЗ	В том числе с применением ЭО		
	<p>ТЕМА 2. МЕТОДЫ И СРЕДСТВА КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ</p> <p>Основы компьютерного зрения. Типы систем компьютерного зрения и методы обработки изображений. Библиотеки программного обеспечения компьютерного зрения. Технологии проектирования систем компьютерного зрения. Компьютерное зрение как основа искусственного интеллекта: гистограммы, профили и проекции; геометрические преобразования изображений; фильтрация и выделение контуров; сегментация изображений; преобразование Хафа; морфологический анализ изображений. Применение компьютерного зрения для решения задач профессиональной деятельности.</p>	4	4	8		52	72
Всего по дисциплине:		8	8	16		104	144

Наименование дисциплины (модуля) с указанием разделов (элементов) /наименование раздела дисциплины	Название темы с кратким содержанием	Виды занятий, часы				Самостоятельная работа, часы	Всего часов
		Л	ЛР	ПЗ	В том числе с применением ЭО		
Инструментальные средства искусственного интеллекта в агроинженерии	<p>ТЕМА 1. ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА</p> <p>Моделирование систем искусственного интеллекта. Алгоритмы машинного обучения, анализа данных и цифровой обработки. LOGINOM – аналитическая платформа для построения систем интеллектуальной обработки данных. Основы работы с Loginom: работа с пакетами, сценарии, компоненты и узлы, модификаторы доступа. Основы работы с Loginom: настройки портов и автосинхронизация, компонент калькулятор. Основы работы с Loginom: переменные и параметризация узлов, компоненты условие и замена. Компонент цикл, наследование и производные компоненты, импорт из промышленных источников данных. Причины загрязнения данных и виды ошибок. Методы очистки данных: использование словарей, и таблиц замены, анализ строк, регулярные выражения, частотный анализ, контрольные числа. Объединение различных методов очистки данных. Общий алгоритм очистки.</p>	4	4	8		38	54

Наименование дисциплины (модуля) с указанием разделов (элементов) /наименование раздела дисциплины	Название темы с кратким содержанием	Виды занятий, часы				Самостоятельная работа, часы	Всего часов
		Л	ЛР	ПЗ	В том числе с применением ЭО		
	<p>ТЕМА 2. ПРОГРАММНЫЕ СРЕДЫДЛЯ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА</p> <p>Разработка приложений искусственного интеллекта. Инструментальные средства и полезные библиотеки. Программная реализация нейронных сетей. Построение многослойных нейронных сетей. Библиотеки PyBrain, Scikit-learn, Keras, TensorFlow, ImageAI, OpenCV. Примеры нейронных сетей, их обучения и использования. Обучение нейронных сетей на пользовательских наборах данных.</p>	4	4	8		38	54
Всего по дисциплине:		8	8	16		76	108
Итого:		20	28	36		492	576

5 Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

5.1 Перечень оценочных средств

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Оценочные средства
УК-7. Способен применять правовые нормы, этические правила и стандарты в области искусственного интеллекта, разрабатывать стандарты, этические правила, связанные с взаимодействием человека и искусственного интеллекта	УК-7.1. Использует нормативно-правовую базу, правовые, этические правила, стандарты при решении задач искусственного интеллекта УК-7.2. Разрабатывает стандарты, правила в сфере искусственного интеллекта и смежных областях	Вопросы, выносимые на зачет Контрольные задания
УК-8. Способен представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности с соблюдением прав на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации	УК-8.1. Применяет современные методы и инструменты для представления результатов научно-исследовательской деятельности УК-8.2. Владеет нормами международного и российского законодательства в сфере интеллектуальной собственности и авторских прав	Вопросы, выносимые на зачет Контрольные задания
ОПК-7. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социальноэкономические, инженерные знания и знания в области когнитивных наук для решения основных, нестандартных задач создания и применения искусственного интеллекта, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ОПК-13.1. Приобретает и адаптирует математические, естественнонаучные, социальноэкономические, инженерные знания и знания в области когнитивных наук для решения основных, нестандартных задач создания и применения искусственного интеллекта ОПК-13.2. Решает основные, нестандартные задачи создания и применения искусственного интеллекта, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических, инженерных знаний и знаний в области когнитивных наук ОПК-13.3. Проводит теоретическое и экспериментальное исследование объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	Вопросы, выносимые на зачет Контрольные задания

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Оценочные средства
<p>ОПК-8. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства с использованием современных интеллектуальных компьютерных технологий, для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта</p>	<p>ОПК-14.1. Применяет современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные компьютерные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта ОПК-14.2. Обосновывает выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных компьютерных технологий ОПК-14.3. Разрабатывает оригинальные программные средства, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных компьютерных технологий, для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта</p>	<p>Вопросы, выносимые на зачет Контрольные задания</p>
<p>ОПК-12. Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления системами искусственного интеллекта, в том числе универсального искусственного интеллекта</p>	<p>ОПК-18.1. Применяет логические методы и приемы научного исследования, методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними, основные особенности научного метода познания, программно-целевые методы решения научных проблем в профессиональной деятельности ОПК-18.2. Осуществляет методологическое обоснование научного исследования, создание и применение библиотек искусственного интеллекта</p>	<p>Вопросы, выносимые на зачет Контрольные задания</p>
<p>ПК-1. Способен исследовать применение интеллектуальных систем для различных предметных областей</p>	<p>ПК-1.1. Исследует направления применения систем искусственного интеллекта для различных предметных областей ПК-1.2. Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области</p>	<p>Вопросы, выносимые на зачет Контрольные задания</p>

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Оценочные средства
ПК-2. Способен выбирать и участвовать в проведении экспериментальной проверки работоспособности программных платформ систем, основанных на знаниях, по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования	ПК-2.1. Выбирать программные платформы систем, основанных на знаниях ПК-2.2. Участвует в проведении экспериментальной проверки работоспособности систем, основанных на знаниях	Вопросы, выносимые на зачет Контрольные задания
ПК-4. Способен использовать методы и инструменты инженерии знаний	ПК-4.1. Выбирает и применяет методы сбора и извлечения знаний ПК-4.2. Участвует в процессе концептуального моделирования и структурирования знаний ПК-4.3. Организует решение задач профессиональной деятельности на основе использования систем, основанных на знаниях	Вопросы, выносимые на зачет Контрольные задания
ПК-28. Способен адаптировать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения прикладных задач	ПК-6.1. Ставит задачи по адаптации или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области	Вопросы, выносимые на зачет Контрольные задания

5.2 Типовые контрольные задания и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

ОСНОВЫ ТЕОРИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Контрольные задания по темам дисциплины «Основы теории искусственного интеллекта»

ТЕМА 1. ВВЕДЕНИЕ В ТЕОРИЮ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

1. Объясните, что такое «искусственный интеллект», как менялось понятие в процессе развития представлений об искусственном интеллекте.
2. Объясните, в чём заключается тест Тьюринга.
3. Объясните, на что направлен мысленный эксперимент Дж. Сёрля «китайская комната».
4. Объясните, в чём состоит гипотеза Ньюэлла-Саймона о физической символической системе.

5. Назовите основные исследования в области искусственного интеллекта в 1950-1960-е гг.
6. Укажите особенности развития искусственного интеллекта в 1970-1980-е гг.
7. Укажите тенденции развития искусственного интеллекта в 1990-2000-е гг.
8. Назовите современные направления искусственного интеллекта.
9. Назовите отличия знания от данных.
10. Укажите свойства знания.
11. ...

ТЕМА 2. ГЕНЕТИЧЕСКИЕ АЛГОРИТМЫ

1. Сформулируйте основные понятия теории генетических алгоритмов.
2. Операторы выбора родителей.
3. Рекомбинация (воспроизведение): дискретная рекомбинация, кроссинговер (бинарная рекомбинация).
4. Мутация.
5. Операторы отбора особей в новую популяцию.
6. Виды генетических алгоритмов.
7. Параллельное выполнение ГА.
8. Параметры ГА; модернизация ГА.
9. Преимущества и недостатки ГА.
10. Генетические алгоритмы в задачах управления и автоматизации.
11. ...

ТЕМА 3. НЕЧЕТКИЕ МНОЖЕСТВА И НЕЧЕТКАЯ ЛОГИКА

1. Что такое множество?
2. Перечислите свойства множества и подмножества.
3. Что такое базовое (универсальное) множество?
4. Какими способами можно задать множество?
5. Какие значения может принимать показатель принадлежности обычного множества?
6. Что такое верхняя и нижняя границы множества?
7. Что такое мощность множества?
8. Что такое кортеж?
9. Опишите операции объединения, пересечения, дополнения и разности множеств.
10. Опишите коммутативный, ассоциативный и дистрибутивный законы теории множеств.
11. ...

ТЕМА 4. НЕЙРОННЫЕ СЕТИ. БАЗОВЫЕ ПОНЯТИЯ

1. С каким органом тела связаны интеллектуальные возможности человека? Менялись ли представления об этом на протяжении истории?
2. Является ли человек чемпионом по размеру мозга среди млекопитающих? Какова нормальная масса мозга человека?
3. Каков примерный процент совпадений генома человека и шимпанзе?
4. Какие признаки отличают человека от высших приматов?
5. Каковы общие представления о строении мозга человека?
6. Какой отдел мозга человека возник позднее других?
7. Какова примерная площадь коры головного мозга человека?
8. Каковы количественные оценки нервных клеток в коре головного мозга человека?
9. Сколько связей имеет нейрон с другими нейронами?
10. Какой процент всех энергозатрат организма приходится на работу мозга?

11. ...

Вопросы, выносимые на зачет по дисциплине «Основы теории искусственного интеллекта»

1. Понятие искусственного интеллекта.
2. История развития и основные направления искусственного интеллекта.
3. Знания и их свойства.
4. Классификация систем искусственного интеллекта.
5. Основные принципы развития и использования технологий искусственного интеллекта.
6. Приоритетные направления развития и использования технологий искусственного интеллекта.
7. Цели и основные задачи развития искусственного интеллекта.
8. Стандарты в области искусственного интеллекта.
9. Основные понятия генетических алгоритмов.
10. Операторы выбора родителей.
11. Рекомбинация (воспроизведение): дискретная рекомбинация, кроссинговер (бинарная рекомбинация).
12. Мутация. Операторы отбора особей в новую популяцию.
13. Виды генетических алгоритмов.
14. Генетические алгоритмы в задачах управления и автоматизации.
15. Основные положения теории множеств.
16. Понятие нечеткого множества.
17. Способы построения функций принадлежности.
18. Нечеткость и другие виды неопределенности.
19. Аналитическое описание функций принадлежности.
20. Операции над нечеткими множествами.
21. Треугольная норма и конорма. Меры сходства нечетких множеств.
22. Нечеткие отношения и нечеткая композиция.
23. Работа с нечеткими множествами в MatLab.
24. Двоичная логика, высказывания и предикаты.
25. Нечеткая логика и лингвистические переменные.
26. Нечеткая импликация и нечеткие правила.
27. Нечеткий вывод в базе правил.
28. Методы дефаззификации.
29. Нечеткая динамическая система.
30. Биологические представления о нейроне.
31. Классификация нейронных сетей.
32. Задача распознавания и линейная машина.
33. Искусственный нейрон.
34. Проблема линейной делимости.
35. Правило обучения Хебба.
36. Предварительная обработка информации и оценка качества работы нейросети.
37. Описание искусственного нейрона в MatLab.
38. Линейная нейронная сеть.
39. Рекуррентный метод наименьших квадратов.
40. Алгоритм обратного распространения ошибки.
41. Реализация логических функций.
42. Аппроксимация функций.
43. Распознавание символов.
44. Моделирование статических зависимостей.

45. Масштабирование и восстановление данных.

Темы рефератов по дисциплине «Интеллектуальные системы управления»:

1. История развития искусственного интеллекта.
2. Понятие и направления искусственного интеллекта.
3. Модели представления знаний.
4. Основные понятия математического аппарата нечетких множеств.
5. Операции над нечеткими множествами в максимном базисе.
6. Операции над нечеткими множествами в вероятностном базисе.
7. Методы построения функций принадлежности нечетких множеств.
8. Нечеткая и лингвистическая переменная.
9. Нечеткие отношения. Способы задания нечетких отношений.
10. Операции над нечеткими отношениями.
11. Основные логические операции с нечеткими высказываниями. Отрицание.
12. Основные логические операции с нечеткими высказываниями.
13. Продукционная нечеткая система.
14. Базовая архитектура систем нечеткого вывода.
15. Нечеткие лингвистические высказывания.
16. Правила нечетких продукций в системах нечеткого вывода.
17. Простейшие нейронные сети и их обучение.
18. Активационные функции нейронов.
19. Алгоритм настройки весов связей нейрона с использованием правила Хебба.
20. Многослойный персептрон.
21. Обучение методом обратного распространения ошибок.
22. Алгоритмы обучения и использования гибридных нейронных сетей.
23. Структура гибридной нейронной сети.
24. Трехслойная нейронечеткая сеть.
25. Соревновательное обучение.
26. Экспертные системы. Предметная область для экспертных систем.
27. Обобщенная структура экспертной системы.
28. Классификация экспертных систем.
29. Технология разработки экспертной системы.
30. Основные понятия и определения нечетких нейронных сетей.

Тестовые задания по дисциплине «Основы теории искусственного интеллекта»

1. Охарактеризуйте понятие «Знания»:

+могут быть как активны, так и пассивны

-всегда активны

-всегда пассивны

2. Программы искусственного интеллекта отличаются от всех остальных:

+способностью к самообучению

-языком, на котором написаны

-быстродействием

3. Основной теоретической проблемой искусственного интеллекта является:

+проблема представления знаний

-компьютерная логика

-разработка компьютерных методов и алгоритмов

-распознавание образов

4. Какую информационную систему можно назвать интеллектуальной?

+направленную на решение неформализованных (трудно формализуемых) задач

-направленную на решение задач, структура решения которых неизвестна

-направленную на решение хорошо структурированных задач

5. Что такое мышление?

+способность делать выводы

-процедуры, позволяющие системе вводить информацию

-совокупность процедур, работающих строго в рамках знаний

6. Наука, изучающая знаковые системы, называется:

-семантика

+семиотика

7. ...

Методы искусственного интеллекта в агроинженерии

Контрольные задания по дисциплине «Методы искусственного интеллекта в агроинженерии»

ТЕМА 1. НЕЧЕТКИЕ РЕГУЛЯТОРЫ

1. С какой целью выполняется предобработка сигналов НЛР?
2. С какой целью выполняется постобработка сигналов НЛР?
3. Опишите основные структуры НЛР.
4. Из каких частей состоит НЛР?
5. Как реализуется нечеткий вывод в НЛР?
6. По какой формуле можно оценить максимальное количество правил НЛР?
7. Опишите варианты упрощения структуры НЛР ПИД -типа.
8. Как описываются операции интегрирования и дифференцирования в дискретном НЛР?
9. Как можно выполнить классификацию методов синтеза НЛР?
10. Как выполняется эвристический синтез НЛР?
11. ...

ТЕМА 2. НЕЙРОУПРАВЛЕНИЕ

1. В чем заключается задача идентификации динамического звена?
2. С какой целью вводятся линии задержки на входе ИНС ПР при решении задачи идентификации?
3. Как оценить необходимое число линий задержки?
4. В чем смысл утверждения, что нейросетевая модель является «черным ящиком»?
5. Может ли нейронная сеть заменить человека-оператора или существующий регулятор динамического объекта?
6. Чем нейросетевой эмулятор отличается от краткосрочного предиктора?
7. В чем заключается задача синтеза обратной модели объекта?
8. Почему задача синтеза обратной модели обычно не может быть решена точно?
9. Каковы особенности варианта аналитического расчета параметров регулятора для электромотора?
10. Какой нейронной сети соответствует ПИД-регулятор?
11. ...

Вопросы, выносимые на экзамен по дисциплине «Методы искусственного интеллекта в агроинженерии»

1. Управление с обратной связью.
2. Модели объектов управления.
3. ПИД-регуляторы.
4. Структуры нечетких регуляторов.
5. Методы синтеза нечетких регуляторов.
6. Эвристический синтез нечеткого регулятора П-типа.
7. Условия линейности нечеткого регулятора П-типа.
8. Нелинейное поведение нечеткого регулятора П-типа.
9. Условия эквивалентности НЛР и П-регулятора.
10. Синтез нелинейного нечеткого регулятора П-типа.
11. Пример синтеза нечеткого регулятора П-типа.
12. Аналитическое описание нечеткого логического регулятора ПД-типа.
13. Синтез нечеткого регулятора ПД-типа.
14. Синтез нечеткого регулятора ПИ-типа.
15. Скользящий режим нечеткого регулятора.
16. Синтез нечеткого регулятора ПИД-типа.
17. Цифровой нечеткий ПД-регулятор.
18. Цифровой нечеткий ПИ-регулятор.
19. Идентификация динамических звеньев.
20. Нейроэмуляторы и нейропредикторы.
21. Концепция нейроуправления.
22. Инверсное нейроуправление.
23. Нейроконтроллеры в MatLab.
24. Структура радиальной нейронной сети.
25. Расчет параметров радиальной нейронной сети.
26. Обучение радиальной нейронной сети.
27. Радиальные нейронные сети в MatLab.
28. Радиальные нейронные сети и нечеткие системы.
29. Нейронная сеть Элмана.
30. Сети Хопфилда.
31. Двухнаправленная ассоциативная память.
32. Нейронная сеть Хэмминга.
33. Адаптивные резонансные нейронные сети.
34. Структура сети Кохонена.
35. Обучение сети Кохонена.
36. Слой Кохонена.
37. Самоорганизующиеся карты Кохонена.

Тестовые задания по дисциплине «Методы искусственного интеллекта в агроинженерии»

- 1. Функция в нейроне, которая определяет силу выходного сигнала называется:**
функцией силы
функцией активации
функцией корреляции
- 2. Сколько может быть выходов у нейрона промежуточного слоя в полносвязной сети? Выберите ВСЕ верные варианты:**
Один
Ни одного

Более одного

3. Вектор весов нейрона:

Определяет как будет обработан входной вектор

Определяет как будет обработан входной вектор ближайшего нейрона

Подстраивается в процессе обучения нейронной сети

Может состоять только из неотрицательных чисел

4. Однослойная нейронная сеть - это:

Линейная модель

Эффективный алгоритм кластеризации

Дерево решений

Ничего из вышеперечисленного

5. Выберите верные утверждения относительно функций активации:

Функция пороговой активации - одна из наиболее жестких функций

Сигмоида возвращает значение в промежутке $[0,1]$

Функция активации $\sigma(X)=X$ возвращает значение в промежутке от $[0,1]$

Все приведенные утверждения не верны

6. Сколько будет связей в полносвязной нейронной сети с 3 нейронами входного слоя, 2 нейронами промежуточного слоя и 1 выходным нейроном (3-2-1)?

6

8

9

7. Задача обучения нейронной сети сводится к тому, чтобы:

Подобрать количество нейронов таким образом, чтобы предсказанные значения y' как можно меньше отличались от реальных y

Подобрать веса нейронов таким образом, чтобы предсказанные значения y' как можно больше отличались от реальных y

Подобрать веса нейронов таким образом, чтобы предсказанные значения y' как можно меньше отличались от реальных y

8. Как можно инициализировать веса нейронной сети?

Маленькими случайными значениями в диапазоне $(0,0.5)$

Большими случайными значениями в диапазоне $(100,1000)$

Нулевыми значениями

Любым из вышеперечисленных способов

9. Выберите ВСЕ верные ответы. Регуляризация в нейронных сетях:

Нужна для того, чтобы ускорить процесс обучения

Нужна для того, чтобы запретить нейронной сети быть слишком сложной

Нужна для того, чтобы запретить нейронной сети быть слишком простой

Нужна для того, чтобы предотвратить переобучение

10. Выберите ВСЕ верные ответы. Увеличение количества слоев и нейронов в сети:

Гарантированно приводит к повышению точности на тренировочной выборке

Гарантированно приводит к повышению точности на тестовой выборке

Может привести к переобучению сети

АНАЛИЗ ДАННЫХ В СИСТЕМАХ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Контрольные задания по дисциплине «Анализ данных в системах искусственного интеллекта»

1. Сформулируйте основные задачи анализа данных.
2. Перечислите и поясните принципы анализа данных.
3. Что такое структурированные данные?

4. Какие операции выполняются при подготовке данных к анализу?
5. Раскройте сущность технологий KDD и DataMining.
6. Что такое трансформация данных?
7. Расскажите о трансформации упорядоченных данных.
8. Расскажите о группировке данных.
9. Для чего применяется слияние данных?
10. Что такое нормализация данных?
11. ...

Вопросы, выносимые на зачет по дисциплине «Анализ данных в системах искусственного интеллекта»

1. Основные понятия анализа данных.
2. Принципы анализа данных.
3. Структурированные данные.
4. Подготовка данных к анализу.
5. Технология KDD и DataMining.
6. Технология DataMining.
7. Аналитические платформы.
8. Введение в алгоритмы DataMining.
9. Введение в трансформацию данных.
10. Трансформация упорядоченных данных.
11. Группировка данных.
12. Слияние данных и квантование.
13. Нормализация и кодирование данных.
14. Принципы визуализации данных.
15. Визуализаторы данных общего назначения.
16. OLAP-анализ.
17. Визуализаторы для оценки качества моделей.
18. Визуализаторы, применяемые для интерпретации результатов анализа.
19. Оценка качества данных.
20. Технологии и методы оценки качества данных.
21. Очистка и предобработка.
22. Фильтрация данных.
23. Обработка дубликатов и противоречий.
24. Выявление аномальных значений.
25. Восстановление пропущенных значений.
26. Введение в сокращение размерности.
27. Сокращение числа признаков.
28. Сокращение числа значений признаков и записей.
29. Сэмплинг.
30. Ассоциация.
31. Кластеризация.
32. Классификация и регрессия: статистические методы.
33. Классификация и регрессия: машинное обучение.
34. Корреляционный анализ.
35. Факторный анализ.
36. Анализ и прогнозирование на основе нейронные сетей.

Тестовые задания по дисциплине «Анализ данных в системах искусственного интеллекта»

1. Выберите ВСЕ задачи, решаемые с помощью искусственного интеллекта на сегодняшний день:

Повышение качества изображений.

Игра в футбол.

Сумма выдаваемого банковского кредита.

Лента новостей в соцсетях.

2. В задаче регрессии восстанавливается зависимость

Признаков объектов от целевой переменной.

Коэффициентов регрессии от целевой переменной.

Целевой переменной от признаков объектов.

Коэффициентов регрессии от признаков объектов.

3. Какие из перечисленных задач могут быть решены как регрессия?

Оценка стоимости автомобиля.

Полезность отзыва на товар.

Прогнозирование продаж товара в супермаркете.

Время задержки рейса самолета.

4. Задача линейной регрессии может быть решена

Методом наименьших квадратов.

Методом наименьших отступов.

Методом наибольших отступов.

Методом наибольших квадратов.

5. В чем отличие задач классификации и регрессии?

В классификации изначально дано конечное множество объектов, в отличие от регрессии.

В задаче регрессии каждый объект характеризуется определенным набором признаков, в отличие от классификации.

В задаче классификации целью является предсказание класса объекта из набора вариантов, в регрессии предсказывается одно числовое значение.

Классификация и регрессия синонимичны.

6. Выберите, что из перечисленного может быть целевой переменной в задаче классификации:

Стоимость авиабилета в рублях.

Порода собаки.

Возраст здания на фотографии.

Погода на улице.

7. Какое количество классов возможно в задаче бинарной классификации?

1.

5.

200.

2.

8. Какие данные можно использовать в задаче классификации как признаки?

Изображения.

Тексты.

Числовые признаки.

Целевые переменные объектов, на которых тестируется алгоритм.

9. К какому типу задач относится кластеризация?

Это не задача машинного обучения.

Обучение с учителем.

Обучение без учителя.

Обучение с подкреплением.

10. По каким принципам должен разбивать объекты на группы хороший алгоритм кластеризации?

Сходство между объектами одной группы максимально.

Сходство между объектами одной группы минимально.
Сходство между объектами разных групп максимально.
Сходство между объектами разных групп минимально.

11. ...

МЕТОДЫ ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ И КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ

Контрольные задания по дисциплине «Методы цифровой обработки и компьютерного зрения»

1. Что такое контрастность изображения и как её можно изменить?
2. Чем эффективно использование профилей и проекций изображения?
3. Каким образом можно найти объект на равномерном фоне?
4. Каким образом можно выполнить поворот изображения, не используя матрицу поворота?
5. Какое минимальное количество соответствующих пар точек необходимо задать на исходном и искаженном изображениях, если порядок преобразования $n = 4$?
6. После геометрического преобразования изображения могут появиться пиксели с неопределенными значениями интенсивности. С чем это связано и как решается данная проблема?
7. В чем заключаются основные недостатки адаптивных методов фильтрации изображений?
8. При каких значениях параметра Q контргармонический фильтр будет работать как арифметический, а при каких – как гармонический?
9. Какими операторами можно выделить границы на изображении?
10. Для чего на первом шаге выделения контуров, как правило, выполняется низкочастотная фильтрация?
11. ...

Вопросы, выносимые на экзамен по дисциплине «Методы цифровой обработки и компьютерного зрения»

1. Основные понятия теории сигналов.
2. Аналого-цифровое и цифроаналоговое преобразования.
3. Цифровой анализ сигналов во временной области.
4. Цифровой спектральный анализ сигналов.
5. Цифровой корреляционный анализ сигналов.
6. Цифровые методы обработки сигналов и изображений в MatLab+Simulink.
7. Цифровые методы обработки сигналов и изображений в SciLab+Xcos
8. Цифровая обработка в Python.
9. Применение цифровой обработки для решения задач профессиональной деятельности.
10. Основы компьютерного зрения.
11. Типы систем компьютерного зрения и методы обработки изображений.
12. Библиотеки программного обеспечения компьютерного зрения.
13. Технологии проектирования систем компьютерного зрения.
14. Компьютерное зрение как основа искусственного интеллекта: гистограммы.
15. Компьютерное зрение как основа искусственного интеллекта: профили и проекции.
16. Компьютерное зрение как основа искусственного интеллекта: геометрические преобразования изображений.

17. Компьютерное зрение как основа искусственного интеллекта: фильтрация и выделение контуров.
18. Компьютерное зрение как основа искусственного интеллекта: сегментация изображений.
19. Компьютерное зрение как основа искусственного интеллекта: преобразование Хафа.
20. Компьютерное зрение как основа искусственного интеллекта: морфологический анализ изображений.
21. Применение компьютерного зрения для решения задач профессиональной деятельности.

Тестовые задания по дисциплине «Методы цифровой обработки и компьютерного зрения»

1. Какая операция не осуществляется при переходе от дискретного сигнала к цифровому?

- квантование
- кодирование
- дискретизация
- ограничение числа разрядов

2. Класс линейных дискретных фильтров определяется выполнением принципа суперпозиции

- изменением частоты дискретизации по линейному закону
- линейностью фазочастотной характеристики
- линейной зависимостью коэффициентов разностного уравнения от времени

3. Максимальная частота в спектре звукового сигнала равна 20 кГц. Каков должен быть минимальный период дискретизации в АЦП, чтобы эффект наложения отсутствовал?

- 20 мкс
- 50 мкс
- 10 мкс
- 100 мкс

4. ДВПФ не позволяет рассчитать через значения дискретного сигнала

уровень наложения спектров при дискретизации
зависимость спектральной плотности непрерывного сигнала (при выполнении условий теоремы УКШ) от частоты

зависимость спектральной плотности МИП от частоты

значения отсчетов спектра непрерывного сигнала на частотах, кратных удвоенной дискретизации

5. Способ восстановления непрерывного сигнала по дискретным отсчетам, непосредственно вытекающий из теоремы УКШ состоит в

- квадратичной интерполяции трех соседних отсчетов
- замене каждого -импульса МИП прямоугольным, равным по площади
- линейной интерполяции двух соседних отсчетов

вычислении реакции (отклика) идеального фильтра нижних частот на модулированную импульсную последовательность

6. Что понимают под термином «алгоритм БПФ»?

Алгоритм вычисления ДПФ вещественных последовательностей

Способ вычисления ДПФ, требующий для своей реализации количество комплексных умножений и сложений меньше, чем N^2

Способ вычисления ДПФ коротких последовательностей

Дискретное преобразование Фурье последовательности, длина которой равна $2p$

7. В каком порядке должны быть расположены входные отсчеты при реализации алгоритма БПФ с основанием 2 и прореживанием по частоте?

В инверсном (обратном)

Разбиты на четные и нечетные номера

В двоично-инверсном

В естественном

8. Каково общее количество комплексных умножений при реализации базовой операции «бабочка»?

2

1

0

зависит от вида алгоритма

9. Определите количество нетривиальных комплексных умножений при реализации восьмиточечного БПФ с основанием 2 и прореживанием по времени.

2

0

4

6

10. Какая операция лежит в основе построения алгоритма БПФ с произвольным основанием (алгоритма Кули-Тьюки)?

Вычисление коротких ДПФ в скользящем окне

Умножение на множители поворота

Дополнение входного массива нулями до размера, равного степени 2

11. ...

Инструментальные средства искусственного интеллекта в агроинженерии

Контрольные задания по дисциплине «Инструментальные средства искусственного интеллекта в агроинженерии»

1. Сформулируйте принципы моделирования систем искусственного интеллекта в MATLAB.
2. Охарактеризуйте алгоритмы машинного обучения и анализа данных и цифровой обработки в MATLAB.
3. Охарактеризуйте алгоритмы анализа данных и цифровой обработки в MATLAB.
4. Назовите особенности аналитической платформы для построения систем интеллектуальной обработки данных.
5. Расскажите об этапах разработки приложений искусственного интеллекта.
6. Программная реализация нейронных сетей.
7. Построение многослойных нейронных сетей.
8. Дайте характеристику библиотек PyBrain, Scikit-learn, Keras, TensorFlow, ImageAI, OpenCV.
9. Приведите примеры нейронных сетей.
10. Расскажите об обучении нейронных сетей на пользовательских наборах данных.
11. ...

Вопросы, выносимые на зачет по дисциплине «Инструментальные средства искусственного интеллекта в агроинженерии»

1. Моделирование систем искусственного интеллекта в MATLAB.
2. Алгоритмы машинного обучения, анализа данных и цифровой обработки в MATLAB.
3. LOGINOM – аналитическая платформа для построения систем интеллектуальной обработки данных.
4. Основы работы с Loginom: работа с пакетами, сценарии, компоненты и узлы, модификаторы доступа.
5. Основы работы с Loginom: настройки портов и автосинхронизация, компонент калькулятор.
6. Основы работы с Loginom: переменные и параметризация узлов, компоненты условие и замена.
7. Компонент цикл, наследование и производные компоненты, импорт из промышленных источников данных.
8. Причины загрязнения данных и виды ошибок.
9. Методы очистки данных: использование словарей, и таблиц замены, анализ строк, регулярные выражения, частотный анализ, контрольные числа.
10. Объединение различных методов очистки данных. Общий алгоритм очистки.
11. Разработка приложений искусственного интеллекта.
12. Программная реализация нейронных сетей.
13. Построение многослойных нейронных сетей.
14. Библиотека PyBrain.
15. Библиотека Scikit-learn.
16. Библиотека Keras.
17. Библиотека TensorFlow.
18. Библиотека ImageAI.
19. Библиотека TensorFlow.
20. Библиотека OpenCV
21. Примеры нейронных сетей, их обучения и использования.
22. Обучение нейронных сетей на пользовательских наборах данных.

5.3 Шкала и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Шкала оценивания компетенций:

Оценка в 100-балльной шкале	Оценка в 5-ти балльной шкале	Уровень сформированности компетенций
0-54 баллов	неудовлетворительно (не зачтено)	недостаточный
55-69 баллов	удовлетворительно (зачтено)	базовый
70-85 баллов	хорошо (зачтено)	повышенный
86-100 баллов	отлично (зачтено)	

Критерии оценивания компетенций:

Индикаторы достижения компетенций	Критерии оценивания компетенций		
	Недостаточный уровень	Базовый уровень	Повышенный уровень
Знание основных определений и категорий, владение понятийным аппаратом	Не знает основные определения и категории, не владеет понятийным аппаратом	Знает основные определения и категории, владеет понятийным аппаратом	Свободно владеет понятийным аппаратом, свободно оперирует основными определениями и категориями
Умение анализировать ситуацию	Не умеет анализировать ситуацию	Знает принципы анализа ситуации по образцу объяснений преподавателя	Сам предлагает алгоритм анализа. Имеет опыт и демонстрирует анализ предложенной реальной ситуации
Умение излагать собственные размышления, делать обобщения и выводы	Испытывает затруднения при попытке изложить собственные размышления, сделать обобщения и выводы	Умеет излагать собственные размышления, делать обобщения и выводы	Умеет ясно, четко, логично и грамотно излагать собственные размышления, делать обоснованные обобщения и выводы
Умение решать задачи в области профессиональной деятельности	Испытывает затруднения при решении задач в области профессиональной деятельности	Умеет решать задачи в области профессиональной деятельности	Успешно решает задачи в области профессиональной деятельности
Умение определять проблему, формулировать задачу исследования и находить пути ее решения	Не умеет определять проблему и формулировать конкретную задачу исследования	Умеет определять проблему, испытывает затруднения при формулировании задачи исследования и поиске путей ее решения	Умеет определять проблему, успешно формулирует задачи исследования, самостоятельно находит пути ее решения
Навыки использования теоретических и практических знаний в рамках специализированной	Не владеет навыками использования теоретических и	Владеет навыками использования теоретических и практических	Обладает способностью широко использовать

Индикаторы достижения компетенций	Критерии оценивания компетенций		
	Недостаточный уровень	Базовый уровень	Повышенный уровень
части какой-либо области	практических знаний в рамках специализированной части какой-либо области	знаний в рамках специализированной части какой-либо области	теоретические и практические знания в рамках специализированной части какой-либо области
Навыки публичного выступления и ведения дискуссии на профессиональные темы	Не владеет навыками публичного выступления, не способен вести дискуссию на профессиональные темы	Владеет навыками публичного выступления и ведения дискуссии на профессиональные темы	Демонстрирует способность к публичной коммуникации, владеет навыками публичного выступления и ведения дискуссии на профессиональные темы, владеет нормами литературного языка, профессиональной терминологией

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Анализ данных: учебник для вузов/ В.С. Мхитарян [идр.]; под редакцией В.С. Мхитаряна.– Москва: Издательство Юрайт. 2021. – 490 с.То же [Электронный ресурс] – URL: <https://urait.ru/viewer/analiz-dannyh-469022>
2. Бессмертный, И А. Интеллектуальные системы: учебник и практикум для вузов / И.А. Бессмертный, А.Б. Нугуманова, А. В. Платонов. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 243 с. То же [Электронный ресурс] – URL: <https://urait.ru/bcode/469867>
3. Вадутов, О. С. Электроника. Математические основы обработки сигналов: учебник и практикум для академического бакалавриата / О. С.

- Вадутов. — Москва: Издательство Юрайт, 2018. — 307 с. То же [Электронный ресурс] – URL: <https://urait.ru/bcode/414114>
4. Загорюлько, Ю.А. Искусственный интеллект. Инженерия знаний: учебное пособие для вузов / Ю.А. Загорюлько, Г. Б. Загорюлько. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 93 с. То же [Электронный ресурс] – URL: <https://urait.ru/bcode/474429>
 5. Марьев, А.А. Методы и устройства цифровой обработки сигналов: дискретизация. Квантование. Цифровой анализ сигналов/ А.А. Марьев. — Ростов-на-Дону; Таганрог: Южный федеральный университет, 2020. — 132 с. То же [Электронный ресурс] – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=619055>
 6. Назаров, Д. М. Интеллектуальные системы: основы теории нечетких множеств: учебное пособие для академического бакалавриата / Д. М. Назаров, Л. К. Конышева. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 186 с. То же [Электронный ресурс] – URL: <https://urait.ru/viewer/intellektualnye-sistemy-osnovy-teorii-nechetkih-mnozhestv-472319>
 7. Постолиит, А. Основы искусственного интеллекта в примерах на Python СПб.: БХВ-Петербург, 2021. – 445 с.
 8. Станкевич, Л.А. Интеллектуальные системы и технологии: учебник и практикум для вузов [Текст] / Л.А. Станкевич. – М.: Издательство Юрайт, 2021. – 397 с. То же [Электронный ресурс] – URL: <https://urait.ru/viewer/intellektualnye-sistemy-i-tehnologii-469517>

Дополнительная литература:

1. Андрейчиков А.В. Интеллектуальные информационные системы и методы искусственного интеллекта: учебник / А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. – М.: ИНФРА-М, 2021. – 530 с. То же [Электронный ресурс] – URL: <https://znanium.com/read?id=373119>
2. Бураков, М.В. Нейронные сети и нейроконтроллеры: учеб. пособие [Текст] / М.В. Бураков. – СПб.: ГУАП, 2013. – 284 с. То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://window.edu.ru/resource/206/80206>
3. Бураков, М.В. Нечеткие регуляторы: учеб. пособие [Текст] / М.В. Бураков. – СПб.: ГУАП, 2010. – 56 с.
4. Васюков, В.Н. Цифровая обработка сигналов: сборник задач и упражнений: / В.Н. Васюков. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 76 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576569>

5. Волкова М.А., Луцив В.Р. Методы обработки и распознавания изображений: учебно-методическое пособие по лабораторному практикуму. – СПб: Университет ИТМО, 2016. – 40 с. То же [Электронный ресурс]. – URL: <https://books.ifmo.ru/file/pdf/1979.pdf>
6. Головицына, М.В. Интеллектуальные САПР для разработки современных конструкций и технологических процессов: курс / М. В. Головицына. – 2-е изд., испр. – Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 250 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429255>
7. Джоши, Пратик. Искусственный интеллект с примерами на Python: Пер. с англ. – СПб.: ООО «Диалектика», 2019. – 448 с.
8. Круглова Т.Н. Основы искусственного интеллекта и его техническая имитация: учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ / Т.Н. Круглова; Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова. – Новочеркасск: ЮРГПУ(НПИ) имени М.И. Платова, 2017. – 87 с. То же [Электронный ресурс]. – URL: https://www.npi-tu.ru/sveden/files/150306-M_MO-1.pdf
9. Молодяков, С.А. Компьютерное зрение: лабораторный практикум [Текст]. – СПб.: СПбПУ, 2019. – 173 с. То же [Электронный ресурс]. – URL: https://www.researchgate.net/publication/339447609_Computer_Vision-Laboratornyj_praktikum
10. Павлов, С.И. Системы искусственного интеллекта: учебное пособие / С.И. Павлов. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. – Ч. 1. – 175 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208933>
11. Павлов, С.И. Системы искусственного интеллекта: учебное пособие / С.И. Павлов. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. – Ч. 2. – 194 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208939>
12. Паклин Н.Б., Орешков В.И. Бизнес-аналитика: от данных к знаниям (+CD): Учебное пособие. 2-е изд., испр. – СПб.: Питер, 2013. — 704 с.
13. Пенькова, Т.Г. Модели и методы искусственного интеллекта: учеб. пособие [Текст] / Т.Г. Пенькова, Ю В. Вайнштейн. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2019. – 116 с. То же [Электронный ресурс]. – URL: <https://znanium.com/read?id=379870>
14. Романов П.С. Системы искусственного интеллекта. Моделирование нейронных сетей в системе MATLAB. Лабораторный практикум: учебное пособие для вузов / П. С. Романов, И. П. Романова. – Санкт-Петербург:

- Лань, 2021. – 140 с. То же [Электронный ресурс]. – URL: <https://reader.lanbook.com/book/179031>
15. Сирота, А.А. Методы и алгоритмы анализа данных и их моделирование в MATLAB: учеб. пособие. — СПб.: БХВ-Петербург, 2016. — 384 с.
16. Сотник, С.Л. Проектирование систем искусственного интеллекта: курс / С.Л. Сотник. – Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2007. – 204 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234802>
17. Умняшкин, С.В. Основы теории цифровой обработки сигналов: учебное пособие / С.В. Умняшкин. – 5-е изд., исправл. и доп. – Москва: Техносфера, 2019. – 550 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=597188>
18. Шаветов, С.В. Основы технического зрения: лабораторный практикум. – СПб: Университет ИТМО, 2017. – 86 с. То же [Электронный ресурс]. – URL: <https://books.ifmo.ru/file/pdf/2254.pdf>
19. Элбон Крис. Машинное обучение с использованием Python. Сборник рецептов Пер. с англ. – СПб.: БХВ-Петербург. 2019. – 384 с.

6.2 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Методические указания по изучению дисциплины «Основы теории искусственного интеллекта» [Текст]: учебно-методическое пособие – Череповец: ФГБОУ ВО «Череповецкий государственный университет», 2021.
2. Методические указания по изучению дисциплины «Методы искусственного интеллекта в управлении и автоматизации». [Текст]: учебно-методическое пособие. – Череповец: ФГБОУ ВО «Череповецкий государственный университет», 2021.
3. Методические указания по изучению дисциплины «Анализ данных в системах искусственного интеллекта». [Текст]: учебно-методическое пособие. – Череповец: ФГБОУ ВО «Череповецкий государственный университет», 2021.
4. Методические указания по изучению дисциплины «Методы цифровой обработки и компьютерного зрения». [Текст]: учебно-методическое пособие. – Череповец: ФГБОУ ВО «Череповецкий государственный университет», 2021.
5. Методические указания по изучению дисциплины «Инструментальные средства искусственного интеллекта в автоматизированных

системах».[Текст]: учебно-методическое пособие. – Череповец: ФГБОУ ВО «Череповецкий государственный университет», 2021.

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля),включая перечень информационных справочных систем (при необходимости)

1. Толковый словарь по искусственному интеллекту [Электронный ресурс]. – URL: <http://aihandbook.intsys.org.ru/index.php/intro/ai-glossary>
2. Официальный сайт журнала «Нечеткие системы и мягкие вычисления» [Электронный ресурс]. – URL:<http://fuzzy.tversu.ru/>
3. Официальный сайт аналитической платформыLoginom [Электронный ресурс]. – URL: <https://loginom.ru/>
4. Python для извлечения и обработки данных. НИУ ВШЭ. [Электронный ресурс]. – URL: <https://openedu.ru/course/hse/PYTHON/>
5. Анализ данных на практике. МФТИ [Электронный ресурс]. – URL: https://openedu.ru/course/mipt/DATA_AN/
6. Аналитика данных. Университет ИТМО [Электронный ресурс]. – URL: <https://openedu.ru/program/ITMOUniversity/DATAN/>
7. Большие данные с точки зрения права: введение в проблематику. СПбГУ [Электронный ресурс]. – URL: <https://openedu.ru/course/spbu/BIGDATA/LAW/>
8. Введение в инженерии больших данных. НИТУ «МИСиС» [Электронный ресурс]. – URL: <https://openedu.ru/course/misis/ABD/>
9. Введение в искусственный интеллект. НИУ ВШЭ [Электронный ресурс]. – URL: <https://openedu.ru/course/hse/INTRAI/>
- 10.Машинное обучение и анализ данных. Университет ИТМО [Электронный ресурс]. – URL: <https://openedu.ru/course/ITMOUniversity/MLDATAN/>
- 11.Математические и инструментальные методы машинного обучения НИЯУ МИФИ [Электронный ресурс]. – URL: https://openedu.ru/course/mephi/mephi_011_machinelearning/
- 12.Машинное обучение. НИЯУ МИФИ [Электронный ресурс]. – URL: https://openedu.ru/course/mephi/mephi_mo/
- 13.Наука о данных и аналитика больших объемов данных. Политех[Электронный ресурс]. – URL: <https://openedu.ru/course/spbstu/BIGDATA/>
- 14.Нейронные сети НИЯУ МИФИ [Электронный ресурс]. – URL: https://openedu.ru/course/mephi/mephi_ns/

15. Обработка и анализ больших данных. Университет ИТМО [Электронный ресурс]. – URL: <https://openedu.ru/course/ITMOUniversity/BIGDATA2035/>
16. Основы интеллектуального анализа данных и машинного обучения. НИЯУ МИФИ [Электронный ресурс]. – URL: https://openedu.ru/course/mephi/mephi_oiadmo/
17. Основы искусственного интеллекта в науке. МГУ имени М.В. Ломоносова [Электронный ресурс]. – URL: <https://openedu.ru/course/msu/ARTIFICIALINTELLIGENCE/>
18. Основы нейроинформатики и машинного обучения. Политех [Электронный ресурс]. – URL: <https://openedu.ru/course/spbstu/NEUROINF/>
19. Основы цифровой обработки сигналов СПбГЭТУ. «ЛЭТИ» [Электронный ресурс]. – URL: <https://openedu.ru/course/eltech/DSP/>
20. Основы цифровой обработки сигналов. УрФУ [Электронный ресурс]. – URL: <https://openedu.ru/course/urfu/SIGPROC/>
21. Первичная обработка и хранение данных Университет. ИТМО <https://openedu.ru/course/ITMOUniversity/DATAN/>
22. Прикладной искусственный интеллект. Университет ИТМО [Электронный ресурс]. – URL: <https://openedu.ru/course/ITMOUniversity/APPARTINT2035/>
23. Программирование глубоких нейронных сетей на Python. УрФУ [Электронный ресурс]. – URL: <https://openedu.ru/course/urfu/PYDNN/>
24. Статистика для анализа данных. НИУ ВШЭ [Электронный ресурс]. – URL: <https://openedu.ru/course/hse/STATDA/>
25. Алгоритмы машинного обучения и анализа данных в MATLAB [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.mathworks.com/videos/machine-learning-in-matlab-99098.html>
26. Loginom – руководство пользователя [Электронный ресурс]. – URL: <https://help.loginom.ru/userguide/>

6.4 Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая программное обеспечение

1. Табличный процессор MS Excel.
2. Аналитическая платформа Loginom.
3. OpenCV.
4. Python.
5. SciLab+Xcos

6. Библиотеки PyBrain, Scikit-learn, Keras, TensorFlow, ImageAI, OpenCV

6.5 Официальные документы

1. Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 года. Утверждена Указом Президента Российской Федерации от 10 октября 2019 г. № 490. [Электронный ресурс]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_335184/1f32224a00901db9cf44793e9a5e35567a4212c7/
2. ГОСТ Р 59267-2020. Системы искусственного интеллекта. Способы обеспечения доверия. [Электронный ресурс] – URL: <http://protect.gost.ru/v.aspx?control=7&id=239557>
3. ГОСТ Р ИСО/МЭК 20546-2021. Информационные технологии. большие данные. Обзор и словарь. <http://protect.gost.ru/v.aspx?control=7&id=24098>

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) необходима следующая материально-техническая база:

Оборудованные учебные кабинеты, объекты для проведения практических занятий		Перечень основного оборудования
Наименование	Адрес	
Компьютерный класс 320	Советский, 8	Рабочее место преподавателя; Набор ученической мебели на 42 посадочных места; Доска одноэлементная зеленая (170*100) мел.; Стационарный проектор INFOCUSIN228; 8 компьютеров базовых рабочих KM Office 8Gb 21.5” с доступом в Интернет; 4 компьютера Восток-1с с доступом в интернет Комплекс «Активный экран» - ACTIV board 78
Компьютерный класс 325	Советский, 8	Рабочее место преподавателя; Набор ученической мебели на 26 посадочных места; Доска трехэлементная зеленая (300*100) мел.; Переносной проектор мультимедийный SANYO-PLC XW-20 13 компьютеров KM Office с доступом в Интернет; 3 компьютера DEPO с доступом в интернет; 1 компьютер Aquarius с доступом в интернет; 1 компьютер IRBIS с доступом в интернет.
Компьютерный класс 327а	Советский, 8	Рабочее место преподавателя; Набор ученической мебели на 21 посадочное место; Доска одноэлементная зеленая (170*100) мел.; 3 компьютера различного типа 1 GB с доступом в интернет; 10 компьютеров IRU 8 GB с доступом в интернет
лаборатория технических средств автоматизации 327 б	Советский, 8	Рабочее место преподавателя; Набор ученической мебели на 10 посадочных мест; Доска одноэлементная зеленая (170*100) мел.; 9 различных компьютеров 1 GB 4 Стенда лабораторных Omron: Лабораторный стенд по управлению двигателем постоянного тока с помощью ПЛК ОВЕН 154; Лабораторный стенд по управлению системой позиционирования с помощью ПКЛ 150; Стенд по регулированию температуры многозонного объекта с применением ОВЕН ПЛК 154 Учебно-лабораторный стенд «Основы электромонтажа
лаборатория интеллектуальных систем и датчиков 328	Советский, 8	Рабочее место преподавателя; Набор ученической мебели на 16 посадочных мест; Доска трехэлементная зеленая (300*100) мел.; 4 компьютера 8 GB с доступом в интернет; 7 различных

		компьютеров 1GB с доступом в Интернет; Стенд по управлению многокоординатным электроприводом; Стенд по управлению тепловыми объектами 3шт ; Стенд оптоэлектронных технологий; Стенд дистанционного и неразрушающего контроля Стенд мехатронных систем
--	--	---

8 Особенности реализации дисциплины (модуля) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

8.1. Общий раздел

Организация образовательного процесса лиц с инвалидностью и ОВЗ, помимо указанных в разделе «Общие сведения о программе» документах, строится в соответствии с:

- Федеральными требованиями к организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ОВЗ в профессиональных образовательных организациях, в том числе оснащению образовательного процесса (Письмо Министерства образования и науки РФ, Департамент государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО от 2013 г., №06-2412ВН);
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ОВЗ в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (Министерство образования и науки РФ, от 08.04.2014 г., №1АК-44/05ВН)
- Приказом Рособрнадзора от 12.03.2015 г. № 279 в части заполнения Справки «О наличии у профессиональной образовательной организации, образовательной организации высшего образования, организации, осуществляющей образовательную деятельность по программам профессионального обучения, специальных условий для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья (Приложение 13)
- Индивидуальной программой реабилитации инвалида (ИПР).

8.2. Особенности преподавания дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

СЛАБОВИДЯЩИЕ СТУДЕНТЫ

1. Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> • предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскочечатную информацию в аудиальную форму; • возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента; • предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале; • использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и
---	---

	<p>графических объектов в мультимедийных презентациях;</p> <ul style="list-style-type: none"> • использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской; • озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий; • обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран; • наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный; • обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания; • минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки; • возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте). • увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях; • минимизирование заданий, требующих активное использование зрительной памяти и зрительного внимания; • применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы
<p>2. Адаптационные и вспомогательные технологии, используемые в процессе преподавания дисциплины</p>	<p><i>Технологии озвучивания текста:</i> обеспечиваются применением компьютерных программ, предоставляющих возможность озвучивать плоскочечатную информацию (программа «синтезатор речи», «программа экранного доступа для чтения с экрана», «программа оптического распознавания текста»). Основные функции программ речевого доступа: озвучивание информации, вводимой с клавиатуры; автоматическое озвучивание текстовой информации, выводимой на экран другими программами; чтение фрагментов экрана по командам пользователя; отслеживание изменений на экране и оповещение о них пользователя.</p> <p><i>Технологии здоровьесбережения:</i> обеспечиваются применением интерактивных досок с функцией «прожектора» и «лупы»; соблюдением требований к экранному тексту (большой размер элементов управления; чёткий курсор; чёткие границы между элементами; возможность работы в ограниченной области экрана; преимущество к использованию модальных окон, позволяющих переходить друг к другу без закрытия предыдущего. Во время проведения занятия учитывается допустимая продолжительность непрерывной зрительной нагрузки</p> <p><i>Технологии дистанционного обучения:</i> обеспечиваются наличием корпоративного образовательного портала, созданного разработчиками на платформе Sakai. Образовательный портал предоставляет студентам</p>

	<p>с ОВЗ и инвалидностью возможность выполнять различные операции:</p> <ul style="list-style-type: none"> • получать варианты заданий и отправлять выполненные; • узнавать результаты выполненных работ и знакомиться с рецензией на них; • получать различную справочную информацию, касающуюся учебного процесса и посылать сообщения преподавателю и любому из администраторов; • отправлять материалы, относящиеся к дисциплинам текущего семестра, а также отчеты по практике и другие файлы; • иметь дистанционный доступ к информационным ресурсам: учебным и учебно-методическим материалам, расписанию занятий и т.д.; • задавать вопросы преподавателю по его учебной дисциплине, получать конкретную информацию по тем или иным учебным и/или организационным вопросам, • проходить тестирование, выполняя задания на выбор правильных ответов, установление соответствия, заполнение пропусков, установление истинности или ложности, а также давать развёрнутые ответы на поставленные вопросы. <p>Для студентов, не имеющих возможности посещать очные занятия, осуществляются онлайн-консультирование. Консультации предполагают дополнительный разбор учебного материала и восполнение пробелов в знаниях студентов.</p> <p><i>Технологии индивидуализации обучения:</i> обеспечиваются возможностью применения индивидуальных устройств и средств, ПК, учётом темпов работы и утомляемости, предоставлением дополнительных консультаций.</p>
<p>3. Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации</p>	<p>В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:</p> <ul style="list-style-type: none"> - предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья; - возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей; - увеличение продолжительности проведения аттестации; - возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).
<p>4. Дополнительное информационно-методическое обеспечение</p>	<p>http://umcvpo.ru/about-project - Федеральный портал высшего образования студентов с инвалидностью и ОВЗ</p> <p>https://www.chsu.ru/fakultety/ffkis/rc - Сайт РЦ поддержки обучающихся с ОВЗ и работающих с этой категорией лиц ЧГУ</p> <p>http://nvda.ru/ - Программа экранного доступа «NVDA (NonVisualDesktopAccess)» («Синтезатор речи») для перевода письменной речи в устную</p>

СТУДЕНТЫ С НАРУШЕНИЯМИ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей)

<p>1. Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины</p>	<ul style="list-style-type: none"> • возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование, предоставляемое по линии ФСС и позволяющее компенсировать двигательный дефект (коляски, ходунки, трости и др.); • предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале; • применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения; • опора на определенные и точные понятия; • использование для иллюстрации конкретных примеров; • применение вопросов для мониторинга понимания; • разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки; • увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала; • наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями; • увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.); • обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них; • наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).
<p>2. Адаптационные и вспомогательные технологии, используемые в процессе преподавания дисциплины</p>	<p><i>Технологии здоровьесбережения:</i> обеспечиваются соблюдением ортопедического режима (использование ходунков, инвалидных колясок, трости), регулярной сменой положения тела в целях нормализации тонуса мышц спины, профилактикой утомляемости, соблюдением эргономического режима и обеспечением архитектурной доступности среды (окружающее пространство, расположение учебного инвентаря и оборудования аудиторий обеспечивают возможность доступа в помещения и комфортного нахождения в нём).</p> <p><i>ИКТ технологии:</i> обеспечены возможностью применения ПК и специализированных индивидуальных компьютерных средств (специальные клавиатуры, мыши, компьютерная программа «виртуальная клавиатура» и др.).</p> <p><i>Технологии дистанционного обучения:</i> обеспечиваются наличием корпоративного образовательного портала, созданного разработчиками на платформе Sakai. Образовательный портал предоставляет студентам с ОВЗ и инвалидностью возможность выполнять различные операции:</p> <ul style="list-style-type: none"> • получать варианты заданий и отправлять выполненные; • узнавать результаты выполненных работ и знакомиться с

	<p>рецензией на них;</p> <ul style="list-style-type: none"> • получать различную справочную информацию, касающуюся учебного процесса и посылать сообщения преподавателю и любому из администраторов; • отправлять материалы, относящиеся к дисциплинам текущего семестра, а также отчеты по практике и другие файлы; • иметь дистанционный доступ к информационным ресурсам: учебным и учебно-методическим материалам, расписанию занятий и т.д.; • задавать вопросы преподавателю по его учебной дисциплине, получать конкретную информацию по тем или иным учебным и/или организационным вопросам, • проходить тестирование, выполняя задания на выбор правильных ответов, установление соответствия, заполнение пропусков, установление истинности или ложности, а также давать развёрнутые ответы на поставленные вопросы. <p>Для студентов, не имеющих возможности посещать очные занятия, осуществляются онлайн-консультирование. Консультации предполагают дополнительный разбор учебного материала и восполнение пробелов в знаниях студентов.</p> <p><i>Технологии индивидуализации обучения:</i> обеспечиваются возможностью применения индивидуальных устройств и средств, ПК, учётом темпов работы и утомляемости, предоставлением дополнительных консультаций.</p>
<p>3. Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации</p>	<p>В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:</p> <ul style="list-style-type: none"> - предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья; - возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей; - увеличение продолжительности проведения аттестации; - возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).
<p>4. Дополнительное информационно-методическое обеспечение</p>	<p>http://umcvpo.ru/about-project - Федеральный портал высшего образования студентов с инвалидностью и ОВЗ</p> <p>https://www.chsu.ru/fakultety/ffkis/rc - Сайт РЦ поддержки обучающихся с ОВЗ и работающих с этой категорией лиц ЧГУ</p>

СТУДЕНТЫ С НАРУШЕНИЯМИ СЛУХА

(слабослышащие, позднооглохшие)

<p>1. Специальные условия, обеспечиваемые в процессе</p>	<ul style="list-style-type: none"> • предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскпечатную информацию; • наличие возможности использовать индивидуальные
--	---

<p>преподавания дисциплины</p>	<p>звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.</p> <ul style="list-style-type: none"> • наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий; • наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал); • наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями; • обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты; • особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики); • чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа); • соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств); • минимизация внешних шумов ; • предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе; • сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего)
<p>2. Адаптационные и вспомогательные технологии, используемые в процессе преподавания дисциплины</p>	<p><i>Технологии активизации речевой деятельности:</i> обеспечиваются соблюдением режима слухо-зрительного восприятия речи, использованием различных видов коммуникации; активизацией всех сторон и видов словесной речи (устная, письменная).</p> <p><i>Технологии перевода устной речи в письменную:</i> обеспечены специальным программным обеспечением (программа «Коммуникатор»), а для обратной связи - компьютерный синтезатор речи. Программы позволяют распознать речь и переводить ее в письменную форму или на русский жестовый язык. Набранный текст озвучивается компьютерным синтезатором речи.</p> <p><i>Технологии дистанционного обучения:</i> обеспечиваются наличием</p>

	<p>корпоративного образовательного портала, созданного разработчиками на платформе Sakai. Образовательный портал предоставляет студентам с ОВЗ и инвалидностью возможность выполнять различные операции:</p> <ul style="list-style-type: none"> • получать варианты заданий и отправлять выполненные; • узнавать результаты выполненных работ и знакомиться с рецензией на них; • получать различную справочную информацию, касающуюся учебного процесса и посылать сообщения преподавателю и любому из администраторов; • отправлять материалы, относящиеся к дисциплинам текущего семестра, а также отчеты по практике и другие файлы; • иметь дистанционный доступ к информационным ресурсам: учебным и учебно-методическим материалам, расписанию занятий и т.д.; • задавать вопросы преподавателю по его учебной дисциплине, получать конкретную информацию по тем или иным учебным и/или организационным вопросам в письменной форме, • проходить тестирование, выполняя задания на выбор правильных ответов, установление соответствия, заполнение пропусков, установление истинности или ложности, а также давать развёрнутые ответы на поставленные вопросы. <p>Для студентов, не имеющих возможности посещать очные занятия, осуществляются онлайн-консультирование. Консультации предполагают дополнительный разбор учебного материала и восполнение пробелов в знаниях студентов.</p> <p><i>Технологии индивидуализации обучения:</i> обеспечиваются возможностью применения индивидуальных устройств и средств, ПК, учётом темпов работы и утомляемости, предоставлением дополнительных консультаций.</p> <p><i>Технологии визуализации:</i> обеспечиваются дублированием аудиальной информации зрительной, применением средств программного и методического обеспечения наглядности обучения (мультимедийная среда для изложения и наглядного отображения информации, интерактивные доски).</p>
<p>3. Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации</p>	<p>В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:</p> <ul style="list-style-type: none"> - предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья; - возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей - увеличение продолжительности проведения аттестации; - возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).
<p>4. Дополнительное информационно-</p>	<p>http://umcvpo.ru/about-project - Федеральный портал высшего образования студентов с инвалидностью и ОВЗ</p> <p>https://www.chsu.ru/fakultety/ffkis/rc - Сайт РЦ поддержки обучающихся</p>

методическое обеспечение	<p>с ОВЗ и работающих с этой категорией лиц ЧГУ</p> <p>https://speechpad.ru/ - Программа «Speechpad» («Речевой блокнот») для перевода устной речи в письменную</p> <p>http://nvda.ru/ - Программа экранного доступа «NVDA (NonVisualDesktopAccess)» («Синтезатор речи») для перевода письменной речи в устную</p> <p>http://www.surdophone.ru/ Программа «Сурдофон» для перевода устной речи в жестовую</p>
--------------------------	---

СТУДЕНТЫ С НАРУШЕНИЯМИ РЕЧИ

(ДЦП с нарушениями речи)

1. Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> • наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; • наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий; • наличие наглядного сопровождения изучаемого материала; • наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями; • обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты; • предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе; • сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).
2. Адаптационные и вспомогательные технологии, используемые в процессе преподавания дисциплины	<p><i>Технологии активизации речевой деятельности:</i> обеспечиваются соблюдением режима слухо-зрительного восприятия речи, использованием различных видов коммуникации; активизацией всех сторон и видов словесной речи (устная, письменная).</p> <p><i>Технологии дистанционного обучения:</i> обеспечиваются наличием корпоративного образовательного портала, созданного разработчиками на платформе Sakai. Образовательный портал предоставляет студентам с ОВЗ и инвалидностью возможность выполнять различные операции:</p> <ul style="list-style-type: none"> • получать варианты заданий и отправлять выполненные; • узнавать результаты выполненных работ и знакомиться с рецензией на них; • получать различную справочную информацию, касающуюся учебного процесса и посылать сообщения преподавателю и любому из администраторов; • отправлять материалы, относящиеся к дисциплинам текущего семестра, а также отчеты по практике и другие файлы; • иметь дистанционный доступ к информационным ресурсам: учебным и учебно-методическим материалам, расписанию занятий и т.д.; • задавать вопросы преподавателю по его учебной дисциплине, получать конкретную информацию по тем или иным учебным

	<p>и/или организационным вопросам в письменной форме,</p> <ul style="list-style-type: none"> • проходить тестирование, выполняя задания на выбор правильных ответов, установление соответствия, заполнение пропусков, установление истинности или ложности, а также давать развёрнутые ответы на поставленные вопросы. <p>Для студентов, не имеющих возможности посещать очные занятия, осуществляются онлайн-консультирование. Консультации предполагают дополнительный разбор учебного материала и восполнение пробелов в знаниях студентов.</p> <p><i>Технологии индивидуализации обучения:</i> обеспечиваются возможностью применения индивидуальных устройств и средств, ПК, учётом темпов работы и утомляемости, предоставлением дополнительных консультаций.</p> <p><i>Технологии визуализации:</i> обеспечиваются дублированием аудиальной информации зрительной, применением средств программного и методического обеспечения наглядности обучения (мультимедийная среда для изложения и наглядного отображения информации, интерактивные доски).</p>
3. Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации	<p>В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:</p> <ul style="list-style-type: none"> - предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья; - возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей - увеличение продолжительности проведения аттестации; - возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).
4. Дополнительное информационно-методическое обеспечение	<p>http://umcvpo.ru/about-project - Федеральный портал высшего образования студентов с инвалидностью и ОВЗ</p> <p>https://www.chsu.ru/fakultety/ffkis/rc - Сайт РЦ поддержки обучающихся с ОВЗ и работающих с этой категорией лиц ЧГУ</p> <p>https://speechpad.ru/ - Программа «Speechpad» («Речевой блокнот») для перевода устной речи в письменную</p> <p>http://nvda.ru/ - Программа экранного доступа «NVDA (NonVisualDesktopAccess)» («Синтезатор речи») для перевода письменной речи в устную</p>

СТУДЕНТЫ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ ПО СОМАТИЧЕСКОМУ ЗАБОЛЕВАНИЮ (заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания)

1. Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания	<ul style="list-style-type: none"> • предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате; • возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и
--	---

дисциплины	<p>состояния здоровья студента;</p> <ul style="list-style-type: none"> • предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале; • возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте). • применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы, • стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля; • наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.
2. Адаптационные и вспомогательные технологии, используемые в процессе преподавания дисциплины	<p><i>Технологии активизации интеллектуальной деятельности:</i> обеспечиваются средствами программного и методического обеспечения образовательного процесса, увеличивающие информационную ценность материалов, стимулирующие активность студентов в переработке информации.</p> <p><i>Технологии здоровьесбережения:</i> обеспечиваются чередованием режима труда и отдыха, соблюдением эргономических и гигиенических требований к условиям умственного труда и продолжительности непрерывной нагрузки.</p> <p><i>Технологии дистанционного обучения:</i> обеспечиваются наличием корпоративного образовательного портала, созданного разработчиками на платформе Sakai. Образовательный портал предоставляет студентам с ОВЗ и инвалидностью возможность выполнять различные операции:</p> <ul style="list-style-type: none"> • получать варианты заданий и отправлять выполненные; • узнавать результаты выполненных работ и знакомиться с рецензией на них; • получать различную справочную информацию, касающуюся учебного процесса и посылать сообщения преподавателю и любому из администраторов; • отправлять материалы, относящиеся к дисциплинам текущего семестра, а также отчеты по практике и другие файлы; • иметь дистанционный доступ к информационным ресурсам: учебным и учебно-методическим материалам, расписанию занятий и т.д.; • задавать вопросы преподавателю по его учебной дисциплине, получать конкретную информацию по тем или иным учебным и/или организационным вопросам, • проходить тестирование, выполняя задания на выбор правильных ответов, установление соответствия, заполнение пропусков, установление истинности или ложности, а также давать развёрнутые ответы на поставленные вопросы. <p>Для студентов, не имеющих возможности посещать очные занятия, осуществляются онлайн-консультирование. Консультации предполагают дополнительный разбор учебного материала и восполнение пробелов в знаниях студентов.</p>

	<i>Технологии индивидуализации обучения:</i> обеспечиваются возможностью применения индивидуальных устройств и средств, ПК, учётом темпов работы и утомляемости, предоставлением дополнительных консультаций.
3. Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации	В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено: <ul style="list-style-type: none"> - предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья; - возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей - увеличение продолжительности проведения аттестации; - возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).
4. Дополнительное информационно-методическое обеспечение	http://umcvpo.ru/about-project - Федеральный портал высшего образования студентов с инвалидностью и ОВЗ https://www.chsu.ru/fakultety/ffkis/rc - Сайт РЦ поддержки обучающихся с ОВЗ и работающих с этой категорией лиц ЧГУ