

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

Технологический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ВВЕДЕНИЕ В ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

Направление подготовки 15.03.02 - Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки: Машины и аппараты пищевых производств

Квалификация выпускника: бакалавр

Вологда – Молочное
2024

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование.

Разработчик: к.биол. наук, доцент Ткачева Е.С.

Программа одобрена на заседании кафедры эпизоотологии и микробиологии 25 января 2024 года, протокол № 6.

Зав. кафедрой, к.вет. наук, доцент Воеводина Ю.А.

Рабочая программа дисциплины согласована на заседании методической комиссии факультета ветеринарной медицины биотехнологий от 15 февраля 2024 года, протокол № 6.

Председатель методической комиссии, к.биол. наук, доцент Ошуркова Ю.Л.

1. Цель и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины – формирование знаний о современном состоянии теории и практики построения интеллектуальных систем различного назначения.

Задачи дисциплины:

- Выработать навыки представления задач в пространстве состояний и оптимизации поиска решений.
- Приобрести навыки сведения сложных задач к подзадачам с применением графов «И/ИЛИ».
- Изучить модели представления знаний в интеллектуальных системах.
- Получить представление о принципах организации интерфейса на естественном языке к базе знаний интеллектуальной системы.
- Изучить вопросы организации машинных словарей для решения задач компьютерной обработки текстов естественном языке.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Изучаемая дисциплина «Введение в искусственный интеллект» относится к обязательным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 15.03.02 - Технологические машины и оборудование профилю подготовки Машины и аппараты пищевых производств. Индекс дисциплины по учебному плану: Б1.О.24. Дисциплина изучается в 3 семестре.

Освоение учебной дисциплины «Введение в искусственный интеллект» базируется на знаниях и умениях, полученных студентами при изучении таких дисциплин как: «Математика», «Информатика и цифровые технологии», «Иностранный язык».

Знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной, необходимы для получения общепрофессиональных компетенций.

Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: получения и применения измерительной информации, технического регулирования и стандартизации; энергетической промышленности; аэрокосмической промышленности; нанотехнологической промышленности; биотехнологической промышленности; неразрушающего контроля).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

В рамках освоения программы бакалавриата выпускники могут готовиться к решению *задач профессиональной деятельности следующих типов*: научно-исследовательский; организационно-управленческий; производственно-технологический.

Объекты профессиональной деятельности: продукция (услуги) и технологические процессы; оборудование предприятий и организаций, метрологических и испытательных лабораторий; методы и средства измерений, испытаний и контроля; техническое регулирование, системы стандартизации, сертификации и управления качеством, метрологическое обеспечение научной, производственной, социальной и экологической деятельности; нормативная документация.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 - Технологические машины и оборудование, профилю подготовки Машины и аппараты пищевых производств

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
--------------------------------	--

ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИД-1 _{ОПК-4} Знает базовые системные программные продукты и пакеты прикладных программ, необходимые для использования в профессиональной деятельности. ИД-2 _{ОПК-4} Умеет использовать прикладные программные продукты в профессиональной деятельности ИД-3 _{ОПК-4} Владеет навыками оформления деловой и конструкторской документации в цифровой среде.
ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.	ИД-1 _{ОПК-4} Знает технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности. ИД-2 _{ОПК-4} : Умеет применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты. ИД-3 _{ОПК-4} Владеет навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий.

4. Структура и содержание учебной дисциплины

4.1 Трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 часов.

Вид учебной работы	Всего часов (очная форма)	Семестр	Всего часов (заочная форма)	Семестр
		3		3
Аудиторные занятия (всего)	34	34	14	14
<i>В том числе:</i>				
Лекции	17	17	6	6
Практические занятия			8	8
Лабораторные работы	17	17		
Самостоятельная работа (всего)	70	70	90	90
Контроль	4	4	4	4
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет	Зачет	Зачет
Общая трудоёмкость, часы	108	108	108	108
Зачётные единицы	3	3	3	3

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. «Основы теории искусственного интеллекта»

ТЕМА 1. ВВЕДЕНИЕ В ТЕОРИЮ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

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.

ТЕМА 2. ГЕНЕТИЧЕСКИЕ АЛГОРИТМЫ

Основные понятия. Операторы выбора родителей. Рекомбинация (воспроизведение): дискретная рекомбинация, кроссинговер (бинарная рекомбинация). Операторы отбора особей в новую популяцию. Виды генетических алгоритмов.

ТЕМА 3. НЕЧЕТКИЕ МНОЖЕСТВА И НЕЧЕТКАЯ ЛОГИКА

Основные положения теории множеств. Понятие нечеткого множества. Принцип расширения. Способы построения функций принадлежности. Нечеткость и другие виды неопределенности.

ТЕМА 4. НЕЙРОННЫЕ СЕТИ

Некоторые сведения о мозге человека. Биологические представления о нейроне. Понятие нейрокompьютер. Классификация нейронных сетей. Задача распознавания и линейная машина. Искусственный нейрон. Проблема линейной делимости. Правило обучения Хебба.

Предварительная обработка информации и оценка качества работы нейросети. Описание искусственного нейрона. Персептрон. Линейная нейронная сеть.

Раздел 2. «Анализ данных в системах искусственного интеллекта»

ТЕМА 1. ТЕХНОЛОГИИ АНАЛИЗА ДАННЫХ

Введение в анализ данных. Принципы анализа данных. Структурированные данные. Подготовка данных к анализу. Технологии KDD и Data Mining. Аналитические платформы.

ТЕМА 2. ТРАНСФОРМАЦИЯ И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ОЧИСТКА И ПРЕДОБРАБОТКА ДАННЫХ

Введение в трансформацию данных. Трансформация упорядоченных данных. Группировка данных. Слияние данных. Оценка качества данных. Технологии и методы оценки качества данных. Очистка и предобработка. Фильтрация данных.

ТЕМА 3. DATA MINING. АНАЛИЗ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ

Ассоциация. Кластеризация. Классификация и регрессия: статистические методы, машинное обучение. Корреляционный и факторный анализ. Анализ и прогнозирование на основе нейронных сетей.

Раздел 3. «Методы цифровой обработки и компьютерного зрения»

ТЕМА 1. МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ

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. Применение цифровой обработки для решения задач профессиональной деятельности.

ТЕМА 2. МЕТОДЫ И СРЕДСТВА КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ

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. Применение компьютерного зрения для решения задач профессиональной деятельности.

Раздел 4. «Инструментальные средства искусственного интеллекта»

ТЕМА 1. ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

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

ТЕМА 2. ПРОГРАММНЫЕ СРЕДЫ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

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.

4.3 Разделы учебной дисциплины и вид занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	ЛЗ	СРС	Всего час
-------	---------------------------------	--------	----	-----	-----------

1	Основы теории искусственного интеллекта	6	4	28	38
2.	Анализ данных в системах искусственного интеллекта	4	4	18	26
3	Методы цифровой обработки и компьютерного зрения	4	4	12	20
4	Инструментальные средства искусственного интеллекта	3	5	12	20
Контроль					4
Всего		17	17	70	108

5. Матрица формирования компетенций по дисциплине

№	Разделы, темы дисциплины	ПК		Общее количество компетенций
		ОПК-4	ОПК-14	
1	Основы теории искусственного интеллекта		+	1
2	Анализ данных в системах искусственного интеллекта		+	1
3	Методы цифровой обработки и компьютерного зрения	+		1
4	Инструментальные средства искусственного интеллекта	+		1

6. Образовательные технологии

Объем аудиторных занятий: всего 34 часа, в том числе лекции 17 часов, практические занятия 17 часов, интерактивные занятия от общего объема аудиторных занятий составляют 23%.

Семестр	Вид занятия (Л, ПЗ, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
4	ЛР	Создание искусственного нейрона. Работа в группах на ЭВМ с использованием языка Python	2
	ЛР	Визуализация данных. Работа в группах на ЭВМ	2
	ЛР	Работа с Loginom. Работа в группах на ЭВМ	2
	ЛР	Применение компьютерного зрения для решения задач профессиональной деятельности. Экскурс на производство	2
Итого			8

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

7.1 Виды самостоятельной работы, порядок их выполнения и контроля

Самостоятельная работа студентов проводится по следующим направлениям:

1. Изучение тем дисциплины, не включенных в аудиторные занятия и предложенных для самостоятельного изучения преподавателем.

Контроль изучения данных тем проводится методом подготовки и доклада презентаций по данным темам на лабораторно-практическом занятии.

Студенты, пропустившие занятия, также проходят самостоятельно данные темы и презентуют их на дополнительном внеурочном занятии.

2. Более глубокое самостоятельное изучение отдельных тем.

Контроль знаний проводится в виде опроса, тестирования.

п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды СРС	Порядок выполнения СРС	Метод контроля
1	Основы теории искусственного интеллекта	Подготовка к Л, ЛЗ подготовка к тестированию	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛЗ	Устный опрос, Тестирование
2	Анализ данных в системах искусственного интеллекта	Подготовка к Л, ЛЗ подготовка к тестированию	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛЗ	Тестирование, Устный опрос
3	Методы цифровой обработки и компьютерного зрения	Подготовка к Л, ЛЗ подготовка к тестированию	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛЗ	Тестирование, Устный опрос
4	Инструментальные средства искусственного интеллекта	Подготовка к Л, ЛЗ подготовка к тестированию	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛЗ	Тестирование, Устный опрос

7.2 Контрольные вопросы для самопроверки по разделу 1 «Основы теории 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. Назовите основные исследования в области искусственного интеллекта в 1950-1960-е гг.
4. Укажите особенности развития искусственного интеллекта в 1970-1980-е гг.
5. Укажите тенденции развития искусственного интеллекта в 1990-2000-е гг.
6. Назовите современные направления искусственного интеллекта.
7. Назовите отличия знания от данных.
8. Сформулируйте основные понятия теории генетических алгоритмов.
9. С каким органом тела связаны интеллектуальные возможности человека? Менялись ли представления об этом на протяжении истории?
10. Сколько связей имеет нейрон с другими нейронами?

По разделу 2 «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 Data Mining.
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?

По разделу 3 «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?

По разделу 4 «Инструментальные средства искусственного интеллекта»

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.

7.3 Вопросы для промежуточной аттестации **Формируемые компетенции: ОПК – 4, ОПК - 14**

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. Основные понятия анализа данных.
12. Принципы анализа данных.
13. Структурированные данные.
14. Подготовка данных к анализу.
15. Технология KDD и Data Mining.
16. Технология Data Mining.
17. Аналитические платформы.
18. Введение в алгоритмы Data Mining.
19. Введение в трансформацию данных.
20. Трансформация упорядоченных данных.
21. Основные понятия теории сигналов.
22. Аналого-цифровое и цифроаналоговое преобразования.

23. Цифровой анализ сигналов во временной области.
24. Цифровой спектральный анализ сигналов.
25. Цифровой корреляционный анализ сигналов.
26. Применение цифровой обработки для решения задач профессиональной деятельности.
27. Основы компьютерного зрения.
28. Типы систем компьютерного зрения и методы обработки изображений.
29. Библиотеки программного обеспечения компьютерного зрения.
30. Технологии проектирования систем компьютерного зрения.
31. Моделирование систем искусственного интеллекта в MATLAB.
32. Алгоритмы машинного обучения, анализа данных и цифровой обработки в MATLAB.
33. LOGINOM – аналитическая платформа для построения систем интеллектуальной обработки данных.
34. Компонент цикл, наследование и производные компоненты, импорт из промышленных источников данных.
35. Причины загрязнения данных и виды ошибок.
36. Методы очистки данных: использование словарей, и таблиц замены, анализ строк, регулярные выражения, частотный анализ, контрольные числа.
37. Объединение различных методов очистки данных. Общий алгоритм очистки.
38. Разработка приложений искусственного интеллекта.
39. Программная реализация нейронных сетей.
40. Построение многослойных нейронных сетей.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 литература

а) основная литература

1. Бруссард, М. Искусственный интеллект: пределы возможного / Мередит Бруссард ; пер. с англ. - Москва : Альпина нон-фикшн, 2020. - 362 с. - ISBN 978-5-00139-080-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1220958>
2. Берджесс, Э. Искусственный интеллект - для вашего бизнеса : практическое руководство / Э. Берджесс. - Москва : Интеллектуальная Литература, 2021. - 232 с. - ISBN 9-785-907274-81-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1842395>
3. Никольский, С. Н. Автоматизация информационного поведения и искусственный интеллект : учебное пособие / С. Н. Никольский. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 95 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/163824>
4. Пенькова, Т. Г. Модели и методы искусственного интеллекта : учебное пособие / Т. Г. Пенькова, Ю. В. Вайнштейн. — Красноярск : СФУ, 2019. — 116 с. — ISBN 978-5-7638-4043-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157579>
5. Чесалин, А. Н. Основы искусственного интеллекта с приложениями в информационной безопасности. Практикум : учебное пособие / А. Н. Чесалин. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 75 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/163838>

б) 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. 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>
4. 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>
5. 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>
6. 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
7. 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
8. 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>
9. 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>
10. 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>
11. 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>
12. 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>
13. 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>
14. 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>

в) методическое обеспечение дисциплины

Введение в искусственный интеллект / Сост. Е.С.Ткачева. – Вологда – Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2021. – 20с.

8.4 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

а) Для освоения дисциплины рекомендуются следующие сайты информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- официальный сайт университета <https://molochnoe.ru/>

- Толковый словарь по искусственному интеллекту [Электронный ресурс]. – URL: <http://aihandbook.intsys.org.ru/index.php/intro/ai-glossary>
- Официальный сайт аналитической платформы Loginom [Электронный ресурс]. – URL: <https://loginom.ru/>

б) периодические издания

1. Журнал «Нечеткие системы и мягкие вычисления» - Режим доступа: <http://fuzzy.tversu.ru/>

в) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

- Операционная система MicrosoftWindows
- Офисный пакет MicrosoftOfficeProfessional, OpenOffice, LibreOffice
- Табличный редактор Microsoft Office Excel
- Текстовый редактор MicrosoftOfficeWord
- Редакторпрезентаций Microsoft Office Power Point
- Интернет-браузерЯндекс.Браузер, Google Chrome, Mozilla Firefox, Internet Explorer, Opera
- Почтовая программа MozillaThunderbird
- Средства антивирусной защиты KasperskyEndpointSecurity
- Система управления обучением MOODLE (Образовательный портал) – режим доступа: <https://moodle.molochnoe.ru/>
- Электронный библиотечный каталог Web ИРБИС – режим доступа: https://molochnoe.ru/cgi-bin/irbis64r_14/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBNAM=STATIC&I21DBN=STATIC
- Аналитическая платформа Loginom.
- Python.
- SciLab+Xcos
- Библиотеки PyBrain, Scikit-learn, Keras, TensorFlow, ImageAI, OpenCV
- Электронные библиотечные системы:
 - ЭБС ЛАНЬ – режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
 - ЭБС Znanium.com – режим доступа: <http://znanium.com/>
 - ЭБС ЮРАЙТ – режим доступа: <https://biblio-online.ru/>
 - ЭБС ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА – режим доступа: <https://molochnoe.ru/ebs/>
- Поисквые системы Интернета:
 - Яндекс – режим доступа: <https://yandex.ru/>
 - Рамблер – режим доступа: <https://www.rambler.ru/>
 - Поиск@mail.ru – режим доступа: <https://mail.ru/>
 - Google – режим доступа: <https://www.google.ru/>

9. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Учебная аудитория 5101 Лекционная аудитория, для проведения групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и проведение промежуточной аттестации. Основное оборудование: экран для проектора 1 шт., проектор - 1 шт., компьютер в комплекте - 1 шт. Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional, Лицензии 49230531, Microsoft Office Professional 2007, Лицензии 42543554

Учебная аудитория 5103 Компьютерный класс, для проведения семинарских и практических занятий, групповых консультаций, самостоятельной работы. Основное оборудование: экран для проектора 1 шт., проектор - 1 шт., компьютер в комплекте - 15 шт. Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional, Лицензии 49230531, Microsoft Office Professional 2007, Лицензии 42543554

Учебная аудитория 5203 Компьютерный класс для самостоятельной работы. Основное оборудование: компьютер в комплекте - 15 шт. Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional, Лицензии 49230531, Microsoft Office Professional 2007, Лицензии 42543554, STATISTICA Advanced + QC 10 for Windows, Project Expert 7 (Tutorial) for Windows.

Обеспечение образования для лиц с ОВЗ

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, исходя из индивидуальных психофизических особенностей и по личному заявлению обучающегося, в части создания специальных условий.

В специальные условия могут входить: предоставление отдельной аудитории, необходимых технических средств, присутствие ассистента, оказывающего необходимую техническую помощь, выбор формы предоставления инструкции по порядку проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, использование специальных технических средств, предоставление перерыва для приема пищи, лекарств и др.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

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

Для лиц с нарушениями зрения:

- – 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 графических объектов в мультимедийных презентациях;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- 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).

Для лиц с нарушениями слуха:

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскочечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего)

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- 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;
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- использование дополнительного информационно-методического обеспечения:
<http://umcvpo.ru/about-project> - Федеральный портал высшего образования студентов с инвалидностью и ОВЗ
<http://nvda.ru/> - Программа экранного доступа «NVDA (Non Visual Desktop Access)» («Синтезатор речи») для перевода письменной речи в устную.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

10. Карта компетенций дисциплины

Название дисциплины (код и название направления подготовки) Введение в искусственный интеллект Направление подготовки 15.03.02 – Технологические машины и оборудование Профиль подготовки: Машины и аппараты пищевых производств					
Цель дисциплины	формирование знаний о современном состоянии теории и практики построения интеллектуальных систем различного назначения.				
Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> - Выработать навыки представления задач в пространстве состояний и оптимизации поиска решений. - Приобрести навыки сведения сложных задач к подзадачам с применением графов «И/ИЛИ». - Изучить модели представления знаний в интеллектуальных системах. - Получить представление о принципах организации интерфейса на естественном языке к базе знаний интеллектуальной системы. - Изучить вопросы организации машинных словарей для решения задач компьютерной обработки текстов естественном языке. 				
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие профессиональные компетенции					
Компетенции		Перечень компонентов (планируемые результаты обучения)	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения профессиональной деятельности	<p>ИД-1_{ОПК-4} Знает базовые системные программные продукты и пакеты прикладных программ, необходимые для использования в профессиональной деятельности.</p> <p>ИД-2_{ОПК-4} Умеет использовать прикладные программные продукты в профессиональной деятельности</p> <p>ИД-3_{ОПК-4} Владеет навыками оформления деловой и конструкторской документации в цифровой среде.</p>	<p>Лекции</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Самостоятельная работа</p>	<p>Тестирование</p> <p>Устный ответ</p>	<p>Пороговый (удовлетворительный) Знает принципы работы современных информационных технологий, 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</p> <p>Продвинутый (хорошо) Использует современные программные продукты для решения профессиональных задач.</p> <p>Высокий (отлично) Осуществляет оформление деловой и конструкторской документации в цифровой среде с применением библиотек искусственного интеллекта</p>
ОПК-14	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные	ИД-1 _{ОПК-4} Знает технические возможности современного	Лекции	Тестирование	<p>Пороговый (удовлетворительный) Знает технические возможности современного</p>

	<p>программы, пригодные для практического применения.</p>	<p>специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности. ИД-2_{ОПК-4}: Умеет применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты. ИД-3_{ОПК-4} Владеет навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий.</p>	<p>Лабораторные занятия Самостоятельная работа</p>	<p>Устный ответ</p>	<p>специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности, приобретает и адаптирует знания в области когнитивных наук для решения основных, нестандартных задач создания и применения искусственного интеллекта Продвинутый (хорошо) <i>Умеет</i> применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты, решает основные, нестандартные задачи создания и применения искусственного интеллекта, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте Высокий (отлично) Владеет навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий, 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>
--	---	--	---	---------------------	---