

|                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                              |        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Документ подписан простой электронной подписью<br>Информация о владельце:<br>ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич<br>Должность: Ректор<br>Дата подписания: 17.03.2026 10:04:09<br>Уникальный программный ключ:<br>04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b8a8788b87232323       | МИНОВНАУКИ РОССИИ<br>Федеральное государственное бюджетное образовательное<br>учреждение высшего образования<br>«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») |        |
| Рабочая программа дисциплины "Методы искусственного интеллекта в робототехнике" по направлению подготовки (специальности) 03.04.03 "Радиофизика" направленности (профилю) Электронные и информационные устройства робототехнических систем ФГБОУ ВО «ЧелГУ» |                                                                                                                                                                              | стр. 1 |

**Рабочая программа дисциплины (модуля)\***  
**Методы искусственного интеллекта в робототехнике**

Направление подготовки (специальность)

03.04.03 Радиофизика

Направленность (профиль)

Электронные и информационные устройства робототехнических систем

Присваиваемая квалификация (степень)

магистр

Форма обучения

очная

Год набора 2026

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

Челябинск 2026 г.



## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
  - 6.1. Перечень видов оценочных средств
  - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
  - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
  - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
  - 7.1. Рекомендуемая литература
  - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
  - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья



## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины:

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

Задачи курса:

изучение основных этапов развития теории искусственного интеллекта;

рассмотрение основных задач, решаемых системами искусственного интеллекта;

изучение основ разработки моделей представления знаний при построении интеллектуальных систем;

изучение основ разработки искусственных нейронных сетей.

Индикаторы достижения компетенций:

ПК-2.1. Обладает научными знаниями о передовом отечественном и зарубежном опыте эксплуатации и технического обслуживания электронного оборудования.

ПК-2.2. Демонстрирует умение ставить научные задачи в области физики и радиофизики и решать их с использованием современного оборудования и новейшего отечественного и зарубежного опыта

ПК-2.3. Имеет практический опыт (навыки) проведения научно-исследовательских работ, опираясь на использование современного оборудования и новейшего отечественного и зарубежного опыта

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.В.ДВ.03.02

### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Цифровое управление робототехническими комплексами

Оптоэлектроника и системы технического зрения

Компьютерные технологии в профессиональной деятельности

Алгоритмы компьютерного зрения

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

Производственная практика (преддипломная практика)

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

**ПК-2: Способен ставить научные задачи в области физики и радиофизики и решать их с использованием современного оборудования и новейшего отечественного и зарубежного опыта.**

**Знать:**

Для достижения индикатора ПК-2.1: Знать о передовом отечественном и зарубежном опыте эксплуатации и технического обслуживания электронного оборудования (проблематику исследований в области искусственного интеллекта; методологию и этапы выполнения научно-исследовательской работы, методы решения научных задач в области искусственного интеллекта; методы теории нейронных сетей)

**Уметь:**

Для достижения индикатора ПК-2.2: Уметь ставить научные задачи в области физики и радиофизики и решать их с использованием современного оборудования и новейшего отечественного и зарубежного опыта (осуществлять первичный сбор и анализ материала при решении актуальных проблем искусственного интеллекта; обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию и результаты исследований; выполнять научно-исследовательский или информационно-технологический проект в области искусственного интеллекта; проводить исследования задач классификации с применением нейронных сетей)

**Владеть:**

Для достижения индикатора ПК-2.3: Владеть навыками проведения научно-исследовательских работ, опираясь на использование современного оборудования и новейшего отечественного и зарубежного опыта (решения задач в области искусственного интеллекта; навыками научной аргументации при анализе объекта научной и профессиональной деятельности, навыками подготовки научных обзоров, публикаций, рефератов и библиографий в области искусственного интеллекта на русском и английском языке; конструирования нейронных сетей)



**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

|            |                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                           |
| 3.1.1      | проблематику исследований в области искусственного интеллекта;                                                                                                                                                                          |
| 3.1.2      | методологию и этапы выполнения научно-исследовательской работы, методы решения научных задач в области искусственного интеллекта;                                                                                                       |
| 3.1.3      | методы теории нейронных сетей.                                                                                                                                                                                                          |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                           |
| 3.2.1      | осуществлять первичный сбор и анализ материала при решении актуальных проблем искусственного интеллекта;                                                                                                                                |
| 3.2.2      | обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию и результаты исследований; выполнять научно-исследовательский или информационно-технологический проект в области искусственного интеллекта;                                  |
| 3.2.3      | проводить исследования задач классификации с применением нейронных сетей.                                                                                                                                                               |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                         |
| 3.3.1      | решения задач в области искусственного интеллекта;                                                                                                                                                                                      |
| 3.3.2      | навыками научной аргументации при анализе объекта научной и профессиональной деятельности, навыками подготовки научных обзоров, публикаций, рефератов и библиографий в области искусственного интеллекта на русском и английском языке; |
| 3.3.3      | конструирования нейронных сетей.                                                                                                                                                                                                        |

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|                                                                                                                                                                        |                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| <b>Общая трудоемкость</b>                                                                                                                                              | <b>5 ЗЕТ</b>                                             |
| Часов по учебному плану: 180<br>в том числе:<br>аудиторные занятия: 62<br>самостоятельная работа: 78,5<br>часов на контроль: 36<br>контактная работа: 65,5<br>ИКР: 3,5 | Виды контроля в семестрах:<br><br>экзамены 3<br>зачеты 2 |

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                                                                    | Семестр / Курс | Часов | Литература                                                          |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|---------------------------------------------------------------------|
|             | <b>Раздел 1. Введение</b>                                                                                                                                    |                |       |                                                                     |
| 1.1         | Интеллектуальные системы (ИС), основные свойства, история развития. Виды интеллектуальных систем. Архитектура и классификация интеллектуальных систем. /Лек/ | 2              | 6     | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4<br>Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |
| 1.2         | Составные части ИС, обработка знаний и вывод решений в ИС. Этапы разработки систем искусственного интеллекта. /Лек/                                          | 2              | 6     | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4<br>Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |
| 1.3         | Теория интеллектуальных системы (ИС), основные свойства. Виды интеллектуальных систем. /Ср/                                                                  | 2              | 17    | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4<br>Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |
|             | <b>Раздел 2. Организация и представление знаний</b>                                                                                                          |                |       |                                                                     |
| 2.1         | Данные и знания. Сравнительная характеристика. Приобретение и формализация знаний. /Лек/                                                                     | 2              | 6     | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4<br>Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |



|                                               |                                                                                                                                                                                    |   |      |                                                                     |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------|---------------------------------------------------------------------|
| 2.2                                           | Организация и представление знаний. Модели представления знаний. /Лек/                                                                                                             | 2 | 8    | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4<br>Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |
| 2.3                                           | Логические модели представления знаний. Продукционное представление знаний. /Лек/                                                                                                  | 2 | 8    | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4<br>Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |
| 2.4                                           | Организация и представление знаний. Модели представления знаний. /Ср/                                                                                                              | 2 | 20,8 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4<br>Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |
| <b>Раздел 3. Искусственные нейронные сети</b> |                                                                                                                                                                                    |   |      |                                                                     |
| 3.1                                           | Семантические сети. /Лек/                                                                                                                                                          | 3 | 4    | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4<br>Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |
| 3.2                                           | Нейронные сети, основные определения и понятия. /Лек/                                                                                                                              | 3 | 4    | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4<br>Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |
| 3.3                                           | Функции активации. Определения, примеры, производные функций активации. Метод градиентного спуска для функций и функционалов. /Лек/                                                | 3 | 4    | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4<br>Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |
| 3.4                                           | Обратное распространение ошибки в полносвязных сетях. Формулы для компонент градиента на примере небольшой сети в поточечной форме. /Лек/                                          | 3 | 4    | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4<br>Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |
| 3.5                                           | Прямое распространение в сверточных сетях. Обратное распространение ошибки в сверточных сетях. Формулы для компонент градиента на примере небольшой сети в поточечной форме. /Лек/ | 3 | 4    | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4<br>Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |
| 3.6                                           | Метод нормализации по минибатчам. Влияние слоев нормализации на вычисление градиента. /Лек/                                                                                        | 3 | 4    | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4<br>Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |
| 3.7                                           | Разные подходы к обучению нейронных сетей. /Лек/                                                                                                                                   | 3 | 4    | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4<br>Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |
| 3.8                                           | ИНС /Ср/                                                                                                                                                                           | 3 | 40,7 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4<br>Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |
| <b>Раздел 4. Иная контактная работа</b>       |                                                                                                                                                                                    |   |      |                                                                     |
| 4.1                                           | Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/                                                                                                                                | 2 | 0,2  | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4<br>Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |
| 4.2                                           | Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/                                                                                                                                | 3 | 3,3  | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4<br>Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |



## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Контрольная работа  
Вопросы к зачету  
Вопросы к экзамену

### 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Примеры контрольных работ:

Задание №1

1. Для первой обучающей выборки построить и обучить сеть, которая будет правильно относить точки к двум классам. Отобразить дискриминантную линию и проверить качество обучения.
2. Изменить обучающее множество так, чтобы классы стали линейно неразделимыми. Проверить возможности обучения по правилу Розенблатта.
3. Для второй обучающей выборки построить и обучить сеть, которая будет правильно относить точки к четырем классам. Отобразить дискриминантную линию и проверить качество обучения.

Задание №2

Задана временная последовательность  $x(n)$ .

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

Задание №3

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

Задание №4

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

### 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету:

1. Архитектура и классификация интеллектуальных систем. Этапы разработки систем искусственного интеллекта
2. Данные и знания. Сравнительная характеристика.
3. Приобретение и формализация знаний
4. Организация и представление знаний. Модели представления знаний
5. Логические модели представления знаний. Продукционное представление знаний.

Вопросы к экзамену:

1. Семантические сети
2. Фреймы
3. Нейронные сети
4. Функции активации. Определения, примеры, производные функций активации.
5. Метод градиентного спуска для функций и функционалов.
6. Обратное распространение ошибки в полносвязных сетях. Формулы для компонент градиента на примере небольшой сети в поточечной форме.
7. Прямое распространение в сверточных сетях.
8. Обратное распространение ошибки в сверточных сетях. Формулы для компонент градиента на примере небольшой сети в поточечной форме.
9. Метод нормализации по минибатчам. Влияние слоев нормализации на вычисление градиента.
10. Разные подходы к обучению нейронных сетей.



#### 6.4. Критерии оценивания

Критерии оценивания контрольной работы:

После завершения изучения темы или раздела проводятся обязательные контрольные работы. Контрольные работы позволяют объективно оценить ответы при отсутствии помощи преподавателя. В состав контрольной работы входят не только расчетные задачи, но и качественные, требующие, например, графического описания процессов или анализа явлений в конкретной ситуации. Во время проверки и оценки контрольных письменных работ проводится анализ результатов выполнения, выявляются типичные ошибки, а также причины их появления. При проверке контрольных работ преподавателю необходимо исправить каждую допущенную ошибку и определить полноту изложения вопроса, качество и точность расчетной и графической части, учитывая при этом развитие письменной речи, четкость и последовательность изложения мыслей, наличие и достаточность пояснений, культуру в предметной области. За контрольную работу ставится "зачтено", если выполнено более половины заданий в работе, в противном случае ставится "не зачтено".

Критерии оценивания зачета:

Студент допускается к зачету по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине (выполненных и защищенных работ). В случае наличия учебной задолженности студент отрабатывает пропущенные занятия в форме, предложенной преподавателем и представленной в настоящей программе. Зачет проводится по билетам в устной форме. Студент выбирает билет в случайном порядке. Время подготовки студента для устного ответа на зачете должно составлять не менее 40 минут, время ответа – не более 20 минут. При подготовке и ответе на вопросы билета студент должен вести необходимые записи в листе устного ответа, который по окончании зачета подписывается студентом, сдается преподавателю и сохраняется им до окончания экзаменационной сессии. Проявленные студентом в ходе зачета знания оцениваются словами «зачтено», «не зачтено».

«Зачтено» выставляется:

- 1) содержание материала билета раскрыто полностью;
- 2) материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология;
- 3) показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;
- 4) продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов;
- 5) ответ самостоятельный, без наводящих вопросов;
- 6) допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются после замечаний или наводящих вопросов.

«Не зачтено» выставляется:

- 1) не раскрыто основное содержание учебного материала;
- 2) обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;
- 3) допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.

Критерии оценивания экзамена:

Студент допускается к экзамену по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине: выполненных и защищенных работ. В случае наличия учебной задолженности студент отрабатывает пропущенные занятия в форме, предложенной преподавателем и представленной в настоящей программе. Экзамен проводится по билетам в устной форме. При проведении экзамена экзаменуемый выбирает билет в случайном порядке. Экзаменатору предоставляется право по ходу экзамена задавать экзаменуемому уточняющие и дополнительные вопросы. Время подготовки студента для устного ответа на экзамене должно составлять не менее 40 минут, время ответа экзаменуемого – не более 20 минут. При подготовке и ответе на вопросы билета экзаменуемый должен вести необходимые записи в листе устного ответа, который по окончании экзамена подписывается студентом, сдается экзаменатору и сохраняется им до окончания экзаменационной сессии. Студент, испытывавший затруднения при подготовке к ответу по выбранному билету, вправе выбрать второй билет с продлением времени на подготовку. При этом окончательная оценка студента снижается на один балл. Выбор студентом третьего билета не допускается.

Проявленные студентом в ходе экзамена знания оцениваются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется:

Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знания по предмету демонстрируются на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком с использованием современной терминологии. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.



Оценка «хорошо» выставляется:

Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием современной терминологии. Могут быть допущены некоторые неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется:

Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется:

1) Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.

2) Ответ на вопрос полностью отсутствует.

3) Отказ от ответа.

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

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

|      | Авторы, составители                                       | Заглавие                                                                                                                                                                                                                                                              | Издательство, год            | Ресурс |
|------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------|
| Л1.1 | Бессмертный И. А.                                         | Системы искусственного интеллекта: учебное пособие для вузов ( <a href="https://urait.ru/bcode/561602">https://urait.ru/bcode/561602</a> )                                                                                                                            | Москва : Юрайт, 2025         | ЭБС    |
| Л1.2 | Бессмертный И. А.,<br>Нугуманова А. Б.,<br>Платонов А. В. | Интеллектуальные системы: учебник и практикум для вузов ( <a href="https://urait.ru/bcode/558664">https://urait.ru/bcode/558664</a> )                                                                                                                                 | Москва : Юрайт, 2025         | ЭБС    |
| Л1.3 | Ростовцев В. С.                                           | Искусственные нейронные сети: учебник для вузов ( <a href="https://e.lanbook.com/book/447392">https://e.lanbook.com/book/447392</a> )                                                                                                                                 | Санкт-Петербург : Лань, 2025 | ЭБС    |
| Л1.4 | Остроух А. В.,<br>Суркова Н. Е.                           | Системы искусственного интеллекта: монография ( <a href="https://e.lanbook.com/book/379988">https://e.lanbook.com/book/379988</a> )                                                                                                                                   | Санкт-Петербург : Лань, 2024 | ЭБС    |
| Л1.5 | Мишра П.                                                  | Объяснимые модели искусственного интеллекта на Python. Модель искусственного интеллекта. Объяснения с использованием библиотек, расширений и фреймворков на основе языка Python ( <a href="https://e.lanbook.com/book/314894">https://e.lanbook.com/book/314894</a> ) | Москва : ДМК Пресс, 2022     | ЭБС    |

#### 7.1.2. Дополнительная литература

|      | Авторы, составители | Заглавие                                                                                                                                                                          | Издательство, год                                                                                  | Ресурс |
|------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Л2.1 | Барский А. Б.       | Логические нейронные сети: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=232983">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=232983</a> )      | Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ)   Бином. Лаборатория знаний, 2007 | ЭБС    |
| Л2.2 | Осипов Г. С.        | Методы искусственного интеллекта: монография ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=457464">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=457464</a> )    | Москва : Физматлит, 2011                                                                           | ЭБС    |
| Л2.3 | Барский А. Б.       | Введение в нейронные сети: практическое пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=233688">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=233688</a> ) | Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2011                             | ЭБС    |





|      | Авторы, составители       | Заглавие                                                                                                                                                                 | Издательство, год         | Ресурс |
|------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------|
| Л2.4 | Сурова Н. Ю., Косов М. Е. | Искусственный интеллект: монография<br>( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=690578">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=690578</a> ) | Москва : Юнити-Дана, 2021 | ЭБС    |

#### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

|    |                                                                                                                                                                                             |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Э1 | Лань [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Лань. - URL: <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>                                      |
| Э2 | Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО Директмедиа Паблишинг. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> |
| Э3 | Юрайт [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Юрайт. - URL: <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>                                            |
| Э4 | Znanium.com [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система (ЭБС) / Научно-издательский центр ИНФРА-М. - URL: <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>                   |
| Э5 | eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. - URL: <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>                       |

#### 7.3 Перечень информационных технологий

##### 7.3.1 Программное обеспечение

Adobe Connect Acrobat

LMS Moodle

OpenOffice

Octave

Python

##### 7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. Электронный каталог научной библиотеки ЧелГУ [Электронный ресурс]: база данных / Челяб. гос. ун-т. – Челябинск, 1992. - URL: <http://www.lib.csu.ru/zgate/scripts/zgate.exe?Init+ruslanl.xml,simple.xml+rus>
2. APS JOURNALS. Physical Review Letters, Physical Review X, Physical Review, and Reviews of Modern Physics : журналы American Physical Society: сайт. — Яз. англ. – Режим доступа: только из сети университета. – Текст : электронный. - URL: <http://journals.aps.org/about>
3. Web of Science: мультидисциплинарная реферативная база данных / компания Thomson Reuters. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный. – URL: <https://apps.webofknowledge.com>
4. Scopus: реферативная база данных / Elsevier BV. – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный. - URL: <http://www.scopus.com/>
5. Springer Link: [сайт]. – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный. - URL: <http://link.springer.com/>

#### 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения - мультимедийным оборудованием (экран, ноутбук, проектор, колонки).

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (мультимедийные презентации).

Для самостоятельной работы студента используются аудитория №205 - читальный зал №3 (учебный корпус №1) и аудитория №206 - электронный читальный зал (специализированный медиацентр) (учебный корпус №1), оснащенные персональными компьютерами, мультимедийной аппаратурой. В аудиториях обеспечен доступ к различной справочной литературе, энциклопедиям, библиографическим и полнотекстовым базам данных, информационным ресурсам «Интернет».



## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Освоение содержания учебной дисциплины «Методы искусственного интеллекта в робототехнике» осуществляется на лекциях и в процессе самостоятельной учебной деятельности студентов.

Лекции составляют основу теоретической подготовки студентов с целью понимания ими сущности дисциплины. Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений дисциплины и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку. В ходе лекционных занятий нужно конспектировать учебный материал, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений. Лекции должны активизировать познавательную деятельность обучающихся, вызывать интерес к поставленным проблемам и направлениям развития в профессиональной области, формировать их профессиональный кругозор, аналитические качества, творческий подход к изучению дисциплины, определять направления дальнейшего самостоятельного изучения и практического освоения в данной области. Изложение материала лекций должно носить проблемный, инновационный характер, способствующий формированию и развитию соответствующих компетенций. Преподавателю необходимо опираться на основную литературу, представленную в рабочей программе данной дисциплины, а также на учебные пособия, монографии, научные статьи и периодические издания известных специалистов в данной области.

Самостоятельная работа студентов включает проработку лекционного курса, выполнение всех заявленных в рабочей программе видов самостоятельной работы (выполнение домашних заданий, подготовку к контрольным работам). Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекционного курса, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников. В ходе самостоятельной работы необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой. Очень полезно дорабатывать свой конспект лекций, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной рабочей программой.

В случае применения при обучении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме реального времени (онлайн-лекции (вебинары), чаты, видео-конференции и др.) или отложенного времени (система дистанционного обучения Moodle, MS Office365, форумы, электронная почта и др.).

При обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Реализация дисциплины с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) осуществляется на основании «Положения о реализации основных и дополнительных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», «Положения о порядке зачета обучающимися по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных образовательных программ» посредством электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ЧелГУ». В исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) при реализации образовательной деятельности с применением ЭО, ДОТ могут применять компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-образовательной среды.

## 10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося (мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения и с нарушением слуха, ассистивные информационные технологии).

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

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ с помощью специальных технических и программных средств к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах.

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

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий.



При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обучающимся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается по их заявлению предоставление в доступной форме в зависимости от их индивидуальных особенностей инструкции о порядке проведения промежуточной аттестации, оценочных средств и возможности ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование предоставленных ЧелГУ или собственных технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.



**Рабочая программа дисциплины (модуля) одобрена и рекомендована:**

Проректор по учебной работе утверждено 27.02.26 А.А. Саламатов

Ученым советом физического факультета

Протокол заседания № 04 от 05.02.2026

Председатель Ученого совета  
физического факультета

согласовано

М.А. Загребин

**Заседанием кафедры радиофизики и электроники**

Протокол заседания № 07 от 03.02.2026

Заведующий кафедрой

согласовано

А.В. Бутаков

Автор (составитель)

О.О. Павлухина

**Структура рабочей программы соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ»  
от «13»апреля 2021 г. № 274-1**