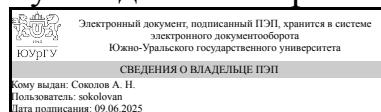


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



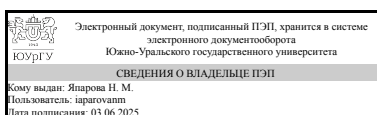
А. Н. Соколов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ФД.04 Методы искусственного интеллекта  
для направления 10.03.01 Информационная безопасность  
уровень Бакалавриат  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Математическое обеспечение информационных технологий

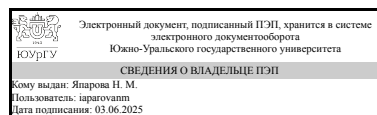
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 10.03.01 Информационная безопасность, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.11.2020 № 1427

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., доц.



Н. М. Япарова

Разработчик программы,  
д.техн.н., доц., заведующий  
кафедрой



Н. М. Япарова

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целями изучения дисциплины является: - изучение теории нейронных сетей, освоение технологий проектирования и применения нейронных сетей для идентификации, распознавания образов и других задач информационной безопасности; - формирование способности к самостоятельному обучению новым методам исследования на примере нейрокомпьютерных систем; - формирование навыков встраивания априорной информации в нейросетевую структуру; - применять нейрокомпьютерные системы в интерпретации данных, интегрированных из разных областей науки и техники, выносить суждения на основании неполных данных

## Краткое содержание дисциплины

В курсе рассматриваются основные классы задач и методов искусственного интеллекта, программный инструментарий разработки систем, основанных на знаниях, модели представления данных и знаний, формальные модели, продукционные системы, онтологии.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения<br>ОП ВО (компетенции)                                                                                         | Планируемые результаты<br>обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-3 Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности                                  | Знает: области применения основных моделей и методов построения искусственного интеллекта<br>Умеет: строить модели искусственного интеллекта для решения проектных задач, декомпозировать задачи на подзадачи и решать их с помощью методов искусственного интеллекта, интерпретировать полученные результаты<br>Имеет практический опыт: оформления технических заданий при решении задач с использованием методов искусственного интеллекта                                                                                                                                                                                                                       |
| ОПК-7 Способен использовать языки программирования и технологии разработки программных средств для решения задач профессиональной деятельности | Знает: базовые принципы сбора информации для обработки и анализа при помощи методов искусственного интеллекта с учетом современных тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники и информационных технологий<br>Умеет: модернизировать и адаптировать стандартные методы искусственного интеллекта с учетом современных тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники и информационных технологий<br>Имеет практический опыт: разработки и модернизации методов искусственного интеллекта с учетом современных тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники и информационных технологий |

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 1.О.09 Теория вероятностей и математическая статистика,<br>1.О.07.02 Математический анализ,<br>1.О.24 Технологии и методы программирования,<br>1.О.10 Математическая логика и теория алгоритмов,<br>1.О.07.03 Специальные главы математики,<br>1.О.07.01 Алгебра и геометрия,<br>1.О.08 Дискретная математика,<br>1.О.22 Языки программирования,<br>Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр) | Не предусмотрены                            |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина                             | Требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.О.08 Дискретная математика           | Знает: свойства основных дискретных структур: конечных полей, графов, конечных автоматов, комбинаторных структур; основные понятия и методы теории графов; основные понятия и методы теории конечных автоматов; основные понятия и методы комбинаторного анализа<br>Умеет: решать задачи периодичности и эквивалентности для конечных автоматов; применять аппарат производящих функций и рекуррентных соотношений для решения перечислительных задач; решать оптимизационные задачи на графах; применять стандартные методы дискретной математики для решения профессиональных задач; решать типовые комбинаторные и теоретико-графовые задачи; использовать язык и средства дискретной математики для решения профессиональных задач<br>Имеет практический опыт: |
| 1.О.07.03 Специальные главы математики | Знает: основные понятия, составляющие предмет теории поля, его дифференциальные и интегральные характеристики; основные понятия теории рядов; основные понятия и методы теории функций комплексного переменного<br>Умеет: применять методы теории поля, теории рядов, теории функций комплексного переменного для постановки и решения прикладных задач<br>Имеет практический опыт: решения задач, относящихся к теории поля, теории рядов и теории функций комплексного переменного; применения изучаемого математического аппарата для решения прикладных задач                                                                                                                                                                                                  |
| 1.О.07.02 Математический анализ        | Знает: основные понятия теории пределов и                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                        | <p>непрерывности функций одной и нескольких действительных переменных; основные методы дифференциального исчисления функций одной и нескольких действительных переменных; основные методы интегрального исчисления функций одной и нескольких действительных переменных; основные методы исследования числовых и функциональных рядов; основные задачи теории функций комплексного переменного; основные типы обыкновенных дифференциальных уравнений и методы их решения</p> <p>Умеет: исследовать функциональные зависимости, возникающие для решения стандартных прикладных задач; использовать типовые модели и методы математического анализа для решения стандартных прикладных задач; проводить типовые расчеты с использованием основных формул дифференциального и интегрального исчисления; пользоваться справочными материалами по математическому анализу</p> <p>Имеет практический опыт:</p> |
| 1.О.10 Математическая логика и теория алгоритмов       | <p>Знает: логику высказываний и предикатов; основы теории алгоритмов</p> <p>Умеет: применять математические методы и вычислительную технику для решения практических задач</p> <p>Имеет практический опыт: применения методов математической логики и теории алгоритмов</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 1.О.22 Языки программирования                          | <p>Знает: язык программирования высокого уровня (основы объектно-ориентированного программирования); стандартные алгоритмы и методы организации и обработки данных, общие принципы построения, области и особенности применения языков программирования высокого уровня</p> <p>Умеет: разрабатывать и реализовывать на языке высокого уровня алгоритмы решения типовых профессиональных задач, работать с интегрированной средой разработки программного обеспечения</p> <p>Имеет практический опыт:</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 1.О.09 Теория вероятностей и математическая статистика | <p>Знает: основные понятия теории вероятностей, числовые и функциональные характеристики распределений случайных величин и их основные свойства; классические предельные теоремы теории вероятностей; основные понятия теории случайных процессов; постановку задач и основные понятия математической статистики; стандартные методы получения точечных и интервальных оценок параметров вероятностных распределений; стандартные методы проверки статистических гипотез</p> <p>Умеет: пользоваться стандартными вероятностно-статистическими методами анализа экспериментальных данных, применять стандартные вероятностные и статистические модели для решения типовых прикладных</p>                                                                                                                                                                                                                   |

|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                | задач;пользоваться стандартными вероятностно-статистическими методами анализа экспериментальных данных;строить стандартные процедуры принятия решений на основе имеющихся экспериментальных данных;использовать расчетные формулы и таблицы для решения стандартных вероятностно-статистических задач Имеет практический опыт:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 1.О.07.01 Алгебра и геометрия                  | Знает: основные понятия и задачи векторной алгебры и аналитической геометрии;основные свойства алгебраических структур;основы линейной алгебры над произвольными полями Умеет: строить и изучать математические модели конкретных явлений и процессов для решения расчетных и исследовательских задач;решать основные задачи векторной алгебры и аналитической геометрии;решать основные задачи линейной алгебры, системы линейных уравнений над полями;использовать методы аналитической геометрии и векторной алгебры в смежных дисциплинах и физике;использовать методы линейной алгебры для решения прикладных задач Имеет практический опыт: |
| 1.О.24 Технологии и методы программирования    | Знает: современные технологии и методы программирования;принципы организации документирования разработки, процесса сопровождения программного обеспечения;основные алгоритмы сортировки и поиска данных, комбинаторные и теоретико-графовые алгоритмы;показатели качества программного обеспечения Умеет: проектировать структуру и архитектуру программного обеспечения с использованием современных методологий и средств автоматизации проектирования программного обеспечения;применять известные методы программирования и возможности базового языка программирования для решения типовых профессиональных задач Имеет практический опыт:   |
| Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр) | Знает: ключевые понятия и особенности разработки программных средств для решения задач профессиональной деятельности с использованием объектно-ориентированного подхода, знает методы и средства самостоятельного решения задач в сфере профессиональной деятельности Умеет: использовать технологии разработки программных средств для решения задач профессиональной деятельности, умеет планировать самостоятельную деятельность при решении профессиональных задач Имеет практический опыт: программирования элементов информационных систем, требующие объектно-ориентированного подхода                                                     |

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., 92,75 ч. контактной работы

| Вид учебной работы                                                         | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |         |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|---------|
|                                                                            |             | Номер семестра                     |         |
|                                                                            |             | 5                                  | 6       |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                              | 180         | 72                                 | 108     |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                 | 80          | 32                                 | 48      |
| Лекции (Л)                                                                 | 32          | 16                                 | 16      |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 48          | 16                                 | 32      |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                   | 0           | 0                                  | 0       |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                        | 87,25       | 35,75                              | 51,5    |
| Подготовка к зачету                                                        | 15,75       | 15,75                              | 0       |
| Индивидуальное задание                                                     | 20          | 20                                 | 0       |
| Подготовка к экзамену                                                      | 21,5        | 0                                  | 21,5    |
| Индивидуальное задания                                                     | 30          | 0                                  | 30      |
| Консультации и промежуточная аттестация                                    | 12,75       | 4,25                               | 8,5     |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                   | -           | зачет                              | экзамен |

#### 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины                            | Объем аудиторных занятий по видам в часах |   |    |    |
|-----------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---|----|----|
|           |                                                             | Всего                                     | Л | ПЗ | ЛР |
| 1         | Основы теории искусственного интеллекта и экспертных систем | 12                                        | 6 | 6  | 0  |
| 2         | Нейросетевые технологии моделирования                       | 16                                        | 6 | 10 | 0  |
| 3         | Перцептроны                                                 | 16                                        | 6 | 10 | 0  |
| 4         | Пространственно-временные модели                            | 18                                        | 6 | 12 | 0  |
| 5         | Многоагентные технологии моделирования ИС                   | 18                                        | 8 | 10 | 0  |

##### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия                                                                                                   | Кол-во часов |
|----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1        | 1         | Введение. Искусственный интеллект. Интеллектуальные системы, основные свойства, решаемые задачи. Классификация интеллектуальных систем                    | 2            |
| 2        | 1         | Знания, модели представления знаний в интеллектуальных системах (ИС)<br>Логические модели. Семантические сети. Фреймовые модели.<br>Продукционные модели. | 2            |
| 3        | 1         | Экспертные системы. Архитектура экспертной системы (ЭС). Функции основных подсистем ЭС. Этапы проектирования ЭС. ЭС реального времени (динамические ЭС).  | 2            |
| 4,5,6    | 2         | Модель нейрона МакКаллока-Питтса. Моделирование логических функций на формальных нейронах. Проблема «исключающего ИЛИ». Перцептрон,                       | 6            |

|        |   |                                                                                                                                                               |   |
|--------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|        |   | алгоритмы обучения. Метод обратного распространения ошибки.                                                                                                   |   |
| 7,8    | 3 | Решение задачи распознавания образов. Нейронные сети на радиально-базисных функциях (РБФ).                                                                    | 4 |
| 9      | 3 | Нейронные сети Хопфилда. Нейронные сети Кохонена. Сети встречного распространения. Рекуррентные (динамические) НС.                                            | 2 |
| 10     | 4 | Функции активации и оптимизаторы. Нейронные сети глубокого обучения. Сверточные нейронные сети.                                                               | 2 |
| 11,12  | 4 | Контроль качества обучения, критерий остановки обучения нейронной сети.                                                                                       | 4 |
| 13, 14 | 5 | Понятие многоагентной системы (МАС). Интеллектуальные агенты. Назначение, область применения МАС. Инструментальные средства автоматизации проектирования МАС. | 4 |
| 15,16  | 5 | Роевой интеллект, особенности реализации, область применения. Моделирование МАС. Перспективы развития интеллектуальных систем.                                | 4 |

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара                                                                                                                                                                               | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 1         | Модели представления знаний: логическая, сетевая, фреймовая, продукционная.                                                                                                                                                                       | 2            |
| 2         | 1         | Экспертные системы. Этапы проектирования ЭС. Разработка ЭС.                                                                                                                                                                                       | 2            |
| 3         | 1         | Искусственные нейронные сети                                                                                                                                                                                                                      | 2            |
| 4         | 2         | Методы и алгоритмы обучения искусственных нейронных сетей                                                                                                                                                                                         | 2            |
| 5         | 2         | Нейронные сети Хопфилда. Нейронные сети Кохонена. Рекуррентные (динамические) НС.                                                                                                                                                                 | 2            |
| 6         | 2         | Функции активации и оптимизаторы. Нейронные сети глубокого обучения. Сверточные нейронные сети.                                                                                                                                                   | 2            |
| 7         | 2         | Контроль качества обучения, критерий остановки обучения нейронной сети.                                                                                                                                                                           | 2            |
| 8         | 2         | Применение нейронных сетей для фильтрации                                                                                                                                                                                                         | 2            |
| 9         | 3         | Изучение алгоритма обратного распространения                                                                                                                                                                                                      | 2            |
| 10        | 3         | Однослойный персептрон. Задача адаптивной фильтрации. Линейный фильтр построенный по методу МНК. Персептрон. Теорема о сходимости персептрона                                                                                                     | 2            |
| 11, 12    | 3         | Многослойный персептрон. Определение многослойного персептрона. Алгоритм обратного распространения. Методы упрощения структуры сети. Методы ускорения сходимости алгоритма обратного распространения. Обучение с учителем как задача оптимизации. | 4            |
| 13        | 3         | Применение нейронных для распознавания образов .                                                                                                                                                                                                  | 2            |
| 14, 15    | 4         | Временная обработка с использованием сетей прямого распространения. Пространственно-временные модели нейрона. Архитектура сети для временной обработки сиг. Алгоритм обратного распространения во времени.                                        | 4            |
| 16, 17    | 4         | Динамически управляемые рекуррентные сети. Архитектуры рекуррентных сетей. Обратное распространение во времени. Рекуррентное обучение в реальном времени.                                                                                         | 4            |
| 18, 19    | 4         | Исследование нейронных сетей                                                                                                                                                                                                                      | 4            |
| 20        | 5         | Понятие многоагентной системы (МАС). Интеллектуальные агенты.                                                                                                                                                                                     | 2            |
| 21        | 5         | Назначение, область применения МАС. Инструментальные средства автоматизации проектирования МАС.                                                                                                                                                   | 2            |
| 22        | 5         | Роевой интеллект, особенности реализации, область применения, модификации.                                                                                                                                                                        | 2            |
| 23,24     | 5         | Моделирование МАС. Коммуникации в МАС.                                                                                                                                                                                                            | 4            |

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС         |                                                                                                                                               |         |              |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|
| Подвид СРС             | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс                                                                    | Семестр | Кол-во часов |
| Подготовка к зачету    | Хайкин, С. Нейронные сети Полный курс С. Хайкин; Пер. с англ. Н. Н. Куссуль, А. Ю. Шелестова. - 2-е изд. - М. и др.: Вильямс, 2006. - 1103 с. | 5       | 15,75        |
| Индивидуальное задание | Хайкин, С. Нейронные сети Полный курс С. Хайкин; Пер. с англ. Н. Н. Куссуль, А. Ю. Шелестова. - 2-е изд. - М. и др.: Вильямс, 2006. - 1103 с. | 5       | 20           |
| Подготовка к экзамену  | Хайкин, С. Нейронные сети Полный курс С. Хайкин; Пер. с англ. Н. Н. Куссуль, А. Ю. Шелестова. - 2-е изд. - М. и др.: Вильямс, 2006. - 1103 с. | 6       | 21,5         |
| Индивидуальное задания | Хайкин, С. Нейронные сети Полный курс С. Хайкин; Пер. с англ. Н. Н. Куссуль, А. Ю. Шелестова. - 2-е изд. - М. и др.: Вильямс, 2006. - 1103 с. | 6       | 30           |

### 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

#### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля     | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Учитывается в ПА |
|------|----------|------------------|-----------------------------------|-----|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1    | 5        | Текущий контроль | Контрольная точка №1.1            | 4   | 5          | Контрольная точка проверяется во внеаудиторное время<br>5: Студент продемонстрировал, что содержание курса освоено, необходимые навыки работы с освоенным материалом сформированы,<br>4: Студент продемонстрировал знание теоретических основ изученного материала, владение необходимыми методами решения задач, при этом в ответе могут быть допущены незначительные ошибки или неточности в формулировках<br>3: продемонстрировал, что содержание | зачет            |



|   |   |                  |                        |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |
|---|---|------------------|------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|   |   |                  |                        |   | <p>курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.</p> <p>2: Студент приводил неправильные формулировки при изложении материала, или ответ содержал грубые ошибки, допущенные при изложении материала</p> <p>1: Студент отсутствие знаний основных понятий и базовых методов, изучаемых в курсе</p> <p>0: Студент продемонстрировал отсутствие ответа или отвечал не по существу вопроса или продемонстрировал отсутствие навыков владения основными методами и приемами решения задач, изучаемых в курсе.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |       |
| 2 | 5 | Текущий контроль | Контрольная точка №1.2 | 4 | <p>Контрольная точка проверяется во внеаудиторное время</p> <p>5: Студент продемонстрировал, что содержание курса освоено, необходимые навыки работы с освоенным материалом сформированы,.</p> <p>4: Студент продемонстрировал знание теоретических основ изученного материала, владение необходимыми методами решения задач, при этом в ответе могут быть допущены незначительные ошибки или неточности в формулировках</p> <p>3: продемонстрировал, что содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.</p> <p>2: Студент приводил неправильные формулировки при изложении материала, или ответ содержал грубые ошибки, допущенные при изложении материала</p> <p>1: Студент отсутствие знаний основных понятий и базовых методов, изучаемых в курсе</p> <p>0: Студент продемонстрировал отсутствие ответа или отвечал не по существу вопроса или продемонстрировал отсутствие навыков владения основными методами и приемами решения задач, изучаемых в</p> | зачет |

|   |   |                          |                        |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |       |
|---|---|--------------------------|------------------------|---|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|   |   |                          |                        |   |   | курсе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |
| 3 | 5 | Текущий контроль         | Контрольная точка №1.3 | 4 | 5 | <p>Контрольная точка проверяется во внеаудиторное время</p> <p>5: Студент продемонстрировал, что содержание курса освоено, необходимые навыки работы с освоенным материалом сформированы,.</p> <p>4: Студент продемонстрировал знание теоретических основ изученного материала, владение необходимыми методами решения задач, при этом в ответе могут быть допущены незначительные ошибки или неточности в формулировках</p> <p>3: продемонстрировал, что содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.</p> <p>2: Студент приводил неправильные формулировки при изложении материала, или ответ содержал грубые ошибки, допущенные при изложении материала</p> <p>1: Студент отсутствие знаний основных понятий и базовых методов, изучаемых в курсе</p> <p>0: Студент продемонстрировал отсутствие ответа или отвечал не по существу вопроса или продемонстрировал отсутствие навыков владения основными методами и приемами решения задач, изучаемых в курсе</p> | зачет |
| 4 | 5 | Промежуточная аттестация | Зачет                  | - | 5 | <p>5: Студент продемонстрировал, что содержание курса освоено, необходимые навыки работы с освоенным материалом сформированы,.</p> <p>4: Студент продемонстрировал знание теоретических основ изученного материала, владение необходимыми методами решения задач, при этом в ответе могут быть допущены незначительные ошибки или неточности в формулировках</p> <p>3: продемонстрировал, что содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | зачет |

|   |   |                  |                        |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |
|---|---|------------------|------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                  |                        |   | <p>2: Студент приводил неправильные формулировки при изложении материала, или ответ содержал грубые ошибки, допущенные при изложении материала</p> <p>1: Студент отсутствие знаний основных понятий и базовых методов, изучаемых в курсе</p> <p>0: Студент продемонстрировал отсутствие ответа или отвечал не по существу вопроса или продемонстрировал отсутствие навыков владения основными методами и приемами решения задач, изучаемых в курсе</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |         |
| 5 | 6 | Текущий контроль | Контрольная точка №2.1 | 4 | <p>Контрольная точка проверяется во внеаудиторное время</p> <p>5: Студент продемонстрировал, что содержание курса освоено, необходимые навыки работы с освоенным материалом сформированы,.</p> <p>4: Студент продемонстрировал знание теоретических основ изученного материала, владение необходимыми методами решения задач, при этом в ответе могут быть допущены незначительные ошибки или неточности в формулировках</p> <p>3: продемонстрировал, что содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.</p> <p>2: Студент приводил неправильные формулировки при изложении материала, или ответ содержал грубые ошибки, допущенные при изложении материала</p> <p>1: Студент отсутствие знаний основных понятий и базовых методов, изучаемых в курсе</p> <p>0: Студент продемонстрировал отсутствие ответа или отвечал не по существу вопроса или продемонстрировал отсутствие навыков владения основными методами и приемами решения задач, изучаемых в курсе</p> | экзамен |
| 6 | 6 | Текущий контроль | Контрольная точка №2.2 | 5 | <p>Контрольная точка проверяется во внеаудиторное время</p> <p>5: Студент продемонстрировал, что содержание курса освоено, необходимые навыки работы с освоенным материалом сформированы,.</p> <p>4: Студент продемонстрировал знание теоретических основ изученного</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | экзамен |

|   |   |                  |                        |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |         |
|---|---|------------------|------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                  |                        |   | <p>материала, владение необходимыми методами решения задач, при этом в ответе могут быть допущены незначительные ошибки или неточности в формулировках</p> <p>3: продемонстрировал, что содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.</p> <p>2: Студент приводил неправильные формулировки при изложении материала, или ответ содержал грубые ошибки, допущенные при изложении материала</p> <p>1: Студент отсутствие знаний основных понятий и базовых методов, изучаемых в курсе</p> <p>0: Студент продемонстрировал отсутствие ответа или отвечал не по существу вопроса или продемонстрировал отсутствие навыков владения основными методами и приемами решения задач, изучаемых в курсе</p>                                                           |         |
| 7 | 6 | Текущий контроль | Контрольная точка №2.3 | 4 | 5 <p>Контрольная точка проверяется во внеаудиторное время</p> <p>5: Студент продемонстрировал, что содержание курса освоено, необходимые навыки работы с освоенным материалом сформированы,.</p> <p>4: Студент продемонстрировал знание теоретических основ изученного материала, владение необходимыми методами решения задач, при этом в ответе могут быть допущены незначительные ошибки или неточности в формулировках</p> <p>3: продемонстрировал, что содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.</p> <p>2: Студент приводил неправильные формулировки при изложении материала, или ответ содержал грубые ошибки, допущенные при изложении материала</p> <p>1: Студент отсутствие знаний основных понятий и базовых методов, изучаемых в курсе</p> | экзамен |

|   |   |                          |         |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |
|---|---|--------------------------|---------|---|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                          |         |   |   | 0: Студент продемонстрировал отсутствие ответа или отвечал не по существу вопроса или продемонстрировал отсутствие навыков владения основными методами и приемами решения задач, изучаемых в курсе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |
| 8 | 6 | Промежуточная аттестация | Экзамен | - | 4 | <p>5: Студент продемонстрировал, что содержание курса освоено, необходимые навыки работы с освоенным материалом сформированы.</p> <p>4: Студент продемонстрировал знание теоретических основ изученного материала, владение необходимыми методами решения задач, при этом в ответе могут быть допущены незначительные ошибки или неточности в формулировках</p> <p>3: продемонстрировал, что содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.</p> <p>2: Студент приводил неправильные формулировки при изложении материала, или ответ содержал грубые ошибки, допущенные при изложении материала</p> <p>1: Студент отсутствие знаний основных понятий и базовых методов, изучаемых в курсе</p> <p>0: Студент продемонстрировал отсутствие ответа или отвечал не по существу вопроса или продемонстрировал отсутствие навыков владения основными методами и приемами решения задач, изучаемых в курсе</p> | экзамен |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|----------------------|-----------------------------------------|
| зачет                        | Письменная работа    | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |
| экзамен                      | Письменная работа    | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                                            | № КМ |   |   |   |   |   |   |   |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|---|---|---|---|
|             |                                                                                                                                | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| ОПК-3       | Знает: области применения основных моделей и методов построения искусственного интеллекта                                      | +    |   |   | + |   |   |   |   |
| ОПК-3       | Умеет: строить модели искусственного интеллекта для решения проектных задач, декомпозировать задачи на подзадачи и решать их с |      | + |   | + |   |   |   |   |



2. Программные продукты и системы науч.-практ. изд. Междунар. ассоц. фондов мира, Науч.-исслед. ин-т "Центрпрограммсистем", ред. журн. журнал. - М., 1989-
3. Искусственный интеллект и принятие решений журнал Ин-т системного анализа РАН журнал. - М., 2011-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Б.М. Кувшинов, Нейронные сети, Издательство ЮУрГУ
2. С.Г. Барыкин, Н.В. Плотникова, Системы искусственного интеллекта, Конспект лекций, Челябинск, Издательство ЮУрГУ, 2004.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Б.М. Кувшинов, Нейронные сети, Издательство ЮУрГУ
2. С.Г. Барыкин, Н.В. Плотникова, Системы искусственного интеллекта, Конспект лекций, Челябинск, Издательство ЮУрГУ, 2004.

### Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы            | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---|---------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Дополнительная литература | Электронный каталог ЮУрГУ                | Б.М. Кувшинов, Нейронные сети, Издательство ЮУрГУ (доступно по <a href="https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000555284&amp;dtype=F&amp;">https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000555284&amp;dtype=F&amp;</a>                                                                      |
| 2 | Дополнительная литература | Электронный каталог ЮУрГУ                | С.Г. Барыкин, Н.В. Плотникова, Системы искусственного интеллекта, Конспект лекций, Челябинск, Издательство ЮУрГУ, 2004 (доступен по <a href="https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000305338&amp;dtype=F&amp;">https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000305338&amp;dtype=F&amp;</a> |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Консультант Плюс(31.07.2017)
2. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий                     | № ауд. | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Практические занятия и семинары |        | Проектор и компьютерная техника.                                                                                                                 |
| Лекции                          |        | Проектор, компьютер.                                                                                                                             |