

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»**

**СОГЛАСОВАНО:**

Выпускающая кафедра  
Заведующий кафедрой АСУ



Э.К. Лецкий

08 сентября 2017 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**

Директор ИУИТ



С.П. Вакуленко

08 сентября 2017 г.

Кафедра «Автоматизированные системы управления»

Автор Семин Андрей Владимирович

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Системы искусственного интеллекта**

Направление подготовки: 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника

Профиль: Автоматизированные системы обработки информации и управления

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2016

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: center;">Одобрено на заседании<br/>Учебно-методической комиссии института<br/>Протокол № 2<br/>30 сентября 2019 г.<br/>Председатель учебно-методической<br/>комиссии</p>  <p style="text-align: right;">Н.А. Клычева</p> | <p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 2<br/>27 сентября 2019 г.<br/>Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">Э.К. Лецкий</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Москва 2017 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Системы искусственного интеллекта» являются:

- ? формирование у обучающихся профессиональных знаний и навыков в области создания, внедрения и эксплуатации современных систем искусственного интеллекта (ИИ);
- ? усвоение основ разработки и применения методов систем ИИ при решении прикладных задач обработки информации и управления.

Основной целью изучения учебной дисциплины «Системы искусственного интеллекта» является формирование у обучающегося компетенций в области современного состояния систем ИИ и тенденций в их развитии, принципов построения и функционирования систем ИИ, модулей и методов адекватного представления и обработки знаний в этих системах, ряда моделей, методов и алгоритмов систем ИИ в разных сферах практической деятельности, связанных с решением задач обработки информации и управления (кластерный анализ, распознавание образов, оптимизация и др.), наиболее характерных примерах использования методологии ИИ в новых информационных технологиях для следующих видов деятельности:

- ? научно-исследовательская;
- ? проектно-конструкторская.

Дисциплина предназначена для получения знаний для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

- ? научно-исследовательская деятельность:

- о изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области моделей и методов систем искусственного интеллекта;
- о математическое моделирование моделей систем искусственного интеллекта;
- о проведение экспериментов в области распознавания образов;
- о проведение измерений, составление описания проводимых исследований;
- о составление отчетов по выполненному заданию;

- ? проектно-конструкторская деятельность:

- о анализ исходных данных для проектирования программных средств.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Системы искусственного интеллекта" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

### **2.1. Наименования предшествующих дисциплин**

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

#### **2.1.1. Информатика:**

Знания: основы теории информации и кодирования

Умения: выбирать системы представления чисел для решения задач

Навыки: переводом чисел из одной системы счисления в другую

#### **2.1.2. Математика:**

Знания: основные понятия линейной алгебры, операции над матрицами и векторами

Умения: проводить операций над матрицами и векторами

Навыки: операциями транспонирования, сложения и умножения над матрицами и векторами

#### **2.1.3. Программирование. Часть 1:**

Знания: основы составления и чтения алгоритмов программ, современные языки программирования высокого уровня

Умения: применять математические методы и вычислительную технику для решения практических задач

Навыки: основными методами работы на компьютере со средствами быстрой разработки

#### **2.1.4. Теория вероятностей и математическая статистика:**

Знания: основные понятия теории вероятности и математической статистики, теорему Байеса

Умения: формулировать и анализировать задачи, находить пути их решения и решать с использованием математического аппарата и моделей, изученных в данной дисциплине

Навыки: аппаратом теории вероятностей и математической статистики применительно к задачам анализа и синтеза в процессе разработки принципиально новых, в том числе интеллектуальных, технических систем

### **2.2. Наименование последующих дисциплин**

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

#### **2.2.1. Алгоритмизация процессов управления на транспорте**

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

| №<br>п/п | Код и название компетенции                                                                                                                                                                                                                          | Ожидаемые результаты                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | ОК-5 способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия                                                                                      | <p>Знать и понимать: тест Тьюринга на интеллект; назначение, состав и структуру систем ИИ; теоретическое обоснование практически полезных применений систем ИИ (распознавание образов, кластерный анализ, экспертные системы, восстановление данных и др.).</p> <p>Уметь: приобретать и формально описывать знания, выполнять алгоритмы их обработки, получать выводы в базовых схемах представления знаний.</p> <p>Владеть: практическим применением моделей, методов и алгоритмов систем ИИ при решении задач обработки информации и управления.</p>                                                                                                                                                                                                                                            |
| 2        | ОПК-5 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | <p>Знать и понимать: возможности нейросетевых технологий для интеллектуальной обработки данных. Модели нейронных сетей и алгоритмы их обучения; способы представления знаний (принципы и методы); особенности знаний и методы работы со знаниями; основные компоненты базы знаний и правила вывода в базовых схемах представления знаний, назначение экспертных систем (ЭС); архитектуру и базовые функции ЭС, представление и использование нечётких знаний; основное содержание эволюционных вычислений и генетического поиска; назначение и структуру генетических алгоритмов.</p> <p>Уметь: осуществлять программную реализацию прикладных систем ИИ</p> <p>Владеть: практическим применением моделей, методов и алгоритмов систем ИИ при решении задач обработки информации и управления</p> |

#### **4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ**

##### **4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:**

4 зачетные единицы (144 ак. ч.).

##### **4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся**

| Вид учебной работы                                                 | Количество часов        |                  |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------|
|                                                                    | Всего по учебному плану | Семестр 6        |
| Контактная работа                                                  | 79                      | 79,15            |
| Аудиторные занятия (всего):                                        | 79                      | 79               |
| В том числе:                                                       |                         |                  |
| лекции (Л)                                                         | 36                      | 36               |
| практические (ПЗ) и семинарские (С)                                | 18                      | 18               |
| лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)              | 18                      | 18               |
| Контроль самостоятельной работы (КСР)                              | 7                       | 7                |
| Самостоятельная работа (всего)                                     | 65                      | 65               |
| ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:                               | 144                     | 144              |
| ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:                            | 4.0                     | 4.0              |
| Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля) | КР (1), ПК1, ПК2        | КР (1), ПК1, ПК2 |
| Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)                     | ЗаО                     | ЗаО              |

### 4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

| №<br>п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины                                                                                                                                    | Виды учебной деятельности в часах/<br>в том числе интерактивной форме |     |     |     |    |       | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|----------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|----|-------|-----------------------------------------------------------------|
|          |         |                                                                                                                                                                     | Л                                                                     | ЛР  | ПЗ  | КСР | СР | Всего |                                                                 |
| 1        | 2       | 3                                                                                                                                                                   | 4                                                                     | 5   | 6   | 7   | 8  | 9     | 10                                                              |
| 1        | 6       | Раздел 1<br>Основные идеи и принципы искусственного интеллекта (ИИ)                                                                                                 | 2/1                                                                   |     |     |     | 4  | 6/1   |                                                                 |
| 2        | 6       | Тема 1.1<br>История ИИ. Основные понятия и термины, относящиеся к ИИ. Тест Тьюринга на интеллект. Область применения ИИ и состояние развития современных систем ИИ. | 2/1                                                                   |     |     |     |    | 2/1   | ПК1, ПК2,<br>Контрольная работа №1, тестирование.               |
| 3        | 6       | Раздел 2<br>Машинное обучение                                                                                                                                       | 4/1                                                                   |     |     |     | 2  | 6/1   |                                                                 |
| 4        | 6       | Тема 2.1<br>Основные понятия и определения машинного обучения. Обучение с учителем: классификация, регрессия, прогнозирование, ранжирование.                        | 2/1                                                                   |     |     |     |    | 2/1   | ПК1, ПК2,<br>Контрольная работа №1, тестирование.               |
| 5        | 6       | Тема 2.3<br>Обучение без учителя.                                                                                                                                   | 2                                                                     |     |     |     |    | 2     | ПК1, ПК2                                                        |
| 6        | 6       | Раздел 3<br>Кластерный анализ                                                                                                                                       | 2/1                                                                   | 4/1 | 2/1 | 1   | 10 | 19/3  |                                                                 |
| 7        | 6       | Тема 3.1<br>Постановка задачи кластерного анализа и основные подходы к её решению. Меры близости в пространстве признаков.                                          | 1/1                                                                   |     |     |     |    | 1/1   | ПК1, ПК2,<br>Контрольная работа №1, тестирование.               |
| 8        | 6       | Тема 3.5<br>Методы кластерного анализа.                                                                                                                             | 1                                                                     |     |     |     |    | 1     | ПК1, ПК2                                                        |
| 9        | 6       | Раздел 4<br>Распознавание образов                                                                                                                                   | 2/1                                                                   | 4/1 | 2/1 | 1   | 10 | 19/3  |                                                                 |
| 10       | 6       | Тема 4.1<br>Постановка проблемы распознавания образов и основные подходы к её решению. Байесовский подход к                                                         | 2/1                                                                   |     |     |     |    | 2/1   | ПК1, ПК2,<br>Контрольная работа №1, тестирование.               |

| №<br>п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины                                                                                                                                              | Виды учебной деятельности в часах/<br>в том числе интерактивной форме |      |     |     |    |       | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|----------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------|-----|-----|----|-------|-----------------------------------------------------------------|
|          |         |                                                                                                                                                                               | Л                                                                     | ЛР   | ПЗ  | КСР | СР | Всего |                                                                 |
| 1        | 2       | 3                                                                                                                                                                             | 4                                                                     | 5    | 6   | 7   | 8  | 9     | 10                                                              |
|          |         | распознаванию, основанный на минимизации среднего риска. Основные подходы к построению алгоритма распознавания символов.                                                      |                                                                       |      |     |     |    |       |                                                                 |
| 11       | 6       | Тема 4.3 Распознавание символов с помощью меры Хемминга.                                                                                                                      |                                                                       | 4/1  | 1/1 |     | 1  | 6/2   |                                                                 |
| 12       | 6       | Раздел 6 Нейросетевые технологии для интеллектуальной обработки информации                                                                                                    | 13/1                                                                  | 10/2 | 6/2 | 3   | 9  | 41/5  |                                                                 |
| 13       | 6       | Тема 6.1 Архитектура нейронных сетей. Математическая модель нейрона Маккаллока-Питса. Реализация логических функций с помощью математической модели нейрона Маккаллока-Питса. | 1/1                                                                   |      |     |     |    | 1/1   | ПК1, ПК2, Контрольная работа №2, тестирование.                  |
| 14       | 6       | Тема 6.4 Проблема “Исключающего ИЛИ” и её решение с помощью многослойных нейронных сетей.                                                                                     | 1                                                                     |      |     |     |    | 1     |                                                                 |
| 15       | 6       | Тема 6.5 Классификация нейронных сетей. Виды функций активации нейронных сетей.                                                                                               | 1                                                                     |      |     |     |    | 1     |                                                                 |
| 16       | 6       | Тема 6.7 Многослойный персептрон. Алгоритм обратного распространения ошибки для обучения многослойных нейронных сетей.                                                        | 2                                                                     |      |     |     |    | 2     | ПК1, ПК2, Контрольная работа №2, тестирование.                  |
| 17       | 6       | Тема 6.7 Сети ассоциативной памяти Хопфилда и Хемминга.                                                                                                                       | 2                                                                     |      |     |     |    | 2     | ПК1, ПК2, Контрольная работа №2, тестирование.                  |

| №<br>п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины                                                                                                           | Виды учебной деятельности в часах/<br>в том числе интерактивной форме |    |    |     |    |       | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|----------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----|----|-----|----|-------|-----------------------------------------------------------------|
|          |         |                                                                                                                                            | Л                                                                     | ЛР | ПЗ | КСР | СР | Всего |                                                                 |
| 1        | 2       | 3                                                                                                                                          | 4                                                                     | 5  | 6  | 7   | 8  | 9     | 10                                                              |
|          |         | Устойчивость нейронной сети Хопфилда. Нейронная сеть Коско.                                                                                |                                                                       |    |    |     |    |       |                                                                 |
| 18       | 6       | Тема 6.8 Рекуррентные нейронные сети.                                                                                                      | 2                                                                     |    |    |     |    | 2     | ПК1, ПК2, Контрольная работа №2, тестирование.                  |
| 19       | 6       | Тема 6.8 Нейронные сети на основе радиально-базисных функций                                                                               | 2                                                                     |    |    |     |    | 2     | ПК1, ПК2, Контрольная работа №2, тестирование.                  |
| 20       | 6       | Тема 6.9 Архитектура самоорганизующейся нейронной сети Кохенена. Обучение сети Кохенена. Самоорганизующаяся карта Кохонена                 | 2                                                                     |    |    |     |    | 2     | ПК1, ПК2, Контрольная работа №2, тестирование.                  |
| 21       | 6       | Раздел 7 Генетические алгоритмы                                                                                                            | 3/1                                                                   |    | 2  | 1   | 7  | 13/1  |                                                                 |
| 22       | 6       | Тема 7.1 Основные понятия генетических алгоритмов. Последовательность работы генетического алгоритма. Генетические операторы.              | 3/1                                                                   |    |    |     |    | 3/1   | ПК1, ПК2, Контрольная работа №2, тестирование.                  |
| 23       | 6       | Раздел 8 Представление и обработка знаний в системах искусственного интеллекта                                                             | 4/1                                                                   |    | 2  |     | 3  | 9/1   |                                                                 |
| 24       | 6       | Тема 8.1 Классификация знаний. Базы знаний. Онтология. Инженерия знаний. Классификация моделей представления знаний. Продукционные модели. | 2/1                                                                   |    |    |     |    | 2/1   | КР                                                              |
| 25       | 6       | Тема 8.2 Экспертные системы. Семантические сети. Фреймы.                                                                                   | 2                                                                     |    |    |     |    | 2     | КР                                                              |
| 26       | 6       | Раздел 9 Рассуждения и вывод в условиях нечётких                                                                                           | 6/1                                                                   |    | 4  |     | 18 | 28/1  |                                                                 |

| №<br>п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины                                                                                      | Виды учебной деятельности в часах/<br>в том числе интерактивной форме |      |      |     |    |        | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|----------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------|------|-----|----|--------|-----------------------------------------------------------------|
|          |         |                                                                                                                       | Л                                                                     | ЛР   | ПЗ   | КСР | СР | Всего  |                                                                 |
| 1        | 2       | 3                                                                                                                     | 4                                                                     | 5    | 6    | 7   | 8  | 9      | 10                                                              |
|          |         | знаний                                                                                                                |                                                                       |      |      |     |    |        |                                                                 |
| 27       | 6       | Тема 9.1<br>Основные понятия и определения нечёткой логики. Функция принадлежности. Операции с нечёткими множествами. | 6/1                                                                   |      |      |     |    | 6/1    | ПК1, ПК2,<br>Контрольная работа №2, тестирование.               |
| 28       | 6       | Тема 9.3<br>Курсовое проектирование                                                                                   |                                                                       |      |      |     | 18 | 18     | КР                                                              |
| 29       | 6       | Раздел 10<br>Дифференцированный зачет                                                                                 |                                                                       |      |      |     |    | 0      | ЗаО                                                             |
| 30       |         | Всего:                                                                                                                | 36/8                                                                  | 18/4 | 18/4 | 7   | 65 | 144/16 |                                                                 |

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия предусмотрены в объеме 18 ак. ч.

| №<br>п/п | №<br>семестра | Тема (раздел)<br>учебной дисциплины                                                              | Наименование занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Всего ча-<br>сов/ из них<br>часов в<br>интерак-<br>тивной<br>форме |
|----------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 1        | 2             | 3                                                                                                | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 5                                                                  |
| 1        | 6             | РАЗДЕЛ 3<br>Кластерный анализ                                                                    | Решение задач по расчету меры близости в пространстве признаков.                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1                                                                  |
| 2        | 6             | РАЗДЕЛ 3<br>Кластерный анализ                                                                    | Решение задачи кластеризации с использованием алгоритма k-средних.                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1 / 1                                                              |
| 3        | 6             | РАЗДЕЛ 4<br>Распознавание образов<br>Тема: Распознавание<br>символов с помощью<br>меры Хемминга. | Практическое занятие №4 «Решение задачи распознавания образов с помощью хемминговой меры близости».                                                                                                                                                                                                                                                 | 1 / 1                                                              |
| 4        | 6             | РАЗДЕЛ 4<br>Распознавание образов                                                                | Практическое занятие №3 «Решение задач принятия решений на основе Бейесовского подхода».                                                                                                                                                                                                                                                            | 1                                                                  |
| 5        | 6             | РАЗДЕЛ 6<br>Нейросетевые<br>технологии для<br>интеллектуальной<br>обработки информации           | Практическое занятие №5 «Решение задач по реализации логических функций с помощью математической модели нейрона Маккаллока-Питса». Практическое занятие №6 «Решение задачи классификации с использованием элементарного персептрона Розенблатта». Практическое занятие №7 «Решение задачи классификации с использованием однослойного персептрона». | 3 / 1                                                              |
| 6        | 6             | РАЗДЕЛ 6<br>Нейросетевые<br>технологии для<br>интеллектуальной<br>обработки информации           | Практическое занятие №8 «Решение задачи «Исключающего ИЛИ» с использованием персептрона». Практическое занятие №9 «Определение вида функции активации нейронной сети на основе входных и выходных значений»                                                                                                                                         | 1 / 1                                                              |
| 7        | 6             | РАЗДЕЛ 6<br>Нейросетевые<br>технологии для<br>интеллектуальной<br>обработки информации           | Практическое занятие №10 «Решение задачи распознавания образов с использованием нейронной сети Хопфилда»                                                                                                                                                                                                                                            | 2                                                                  |
| 8        | 6             | РАЗДЕЛ 7<br>Генетические<br>алгоритмы                                                            | Практическое занятие №12 «Решение задачи поиска экстремума функции с помощью генетического алгоритма».                                                                                                                                                                                                                                              | 2                                                                  |
| 9        | 6             | РАЗДЕЛ 8<br>Представление и<br>обработка знаний в<br>системах<br>искусственного<br>интеллекта    | Практическое занятие №13 «Построение продукционной модели». Практическое занятие №14 «Построение семантической сети». Практическое занятие №15 «Построение сети фреймов».                                                                                                                                                                           | 2                                                                  |

| №<br>п/п | №<br>семестра | Тема (раздел)<br>учебной дисциплины                              | Наименование занятий                                                                                                                                                  | Всего ча-<br>сов/ из них<br>часов в<br>интерак-<br>тивной<br>форме |
|----------|---------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 1        | 2             | 3                                                                | 4                                                                                                                                                                     | 5                                                                  |
| 10       | 6             | РАЗДЕЛ 9<br>Рассуждения и вывод в<br>условиях нечётких<br>знаний | Практическое занятие №16 «Определение<br>функции принадлежности нечеткого множества».<br>Практическое занятие №17 «Выполнение<br>операций над нечеткими множествами». | 4                                                                  |
| ВСЕГО:   |               |                                                                  |                                                                                                                                                                       | 18/ 4                                                              |

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 18 ак. ч.

| №<br>п/п | №<br>семестра | Тема (раздел)<br>учебной дисциплины                                                              | Наименование занятий                                                                                                                                                                                                        | Всего ча-<br>сов/ из них<br>часов в<br>интерак-<br>тивной<br>форме |
|----------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 1        | 2             | 3                                                                                                | 4                                                                                                                                                                                                                           | 5                                                                  |
| 1        | 6             | РАЗДЕЛ 3<br>Кластерный анализ                                                                    | Лабораторная работа №1 «Кластерный анализ»                                                                                                                                                                                  | 4 / 1                                                              |
| 2        | 6             | РАЗДЕЛ 4<br>Распознавание образов<br>Тема: Распознавание<br>символов с помощью<br>меры Хемминга. | Лабораторная работа №2 «Распознавание<br>оптических образов (символов) с помощью<br>хемминговой меры близости».                                                                                                             | 4 / 1                                                              |
| 3        | 6             | РАЗДЕЛ 6<br>Нейросетевые<br>технологии для<br>интеллектуальной<br>обработки информации           | Лабораторная работа №3 «Распознавание<br>оптических образов (символов) с помощью<br>однослойного персептрона».                                                                                                              | 4 / 1                                                              |
| 4        | 6             | РАЗДЕЛ 6<br>Нейросетевые<br>технологии для<br>интеллектуальной<br>обработки информации           | Лабораторная работа №4 «Использование<br>нейронной сети Хопфилда для решения<br>оптимизационных задач маршрутизации».<br>Лабораторная работа №5 «Восстановление<br>неполных и искажённых данных с помощью сети<br>Хопфилда» | 6 / 1                                                              |
| ВСЕГО:   |               |                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                             | 18/ 4                                                              |

#### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Учебным планом предусмотрено выполнение курсовой работы.

- 1 Искусственные нейронные сети.
- 2 Методы кластерного анализа.
- 3 Методы Data Mining.
- 4 Организация и функционирование экспертных систем.
- 5 Применение генетических алгоритмов для решения комбинаторных оптимизационных задач.
- 6 Применение генетических алгоритмов для обучения искусственной нейронной сети.
- 7 Распознавание образов с использованием искусственных нейронных сетей.
- 8 Сегментация изображений с использованием методов кластерного анализа.
- 9 Системы дополненной реальности.
- 10 Системы распознавания оптических образов (символов).
- 11 Экспертные системы для аттестации персонала.

- 12 Экспертные системы для выбора СУБД.
- 13 Экспертные системы для выбора ОС.
- 14 Экспертные системы для выбора языка программирования.
- 15 Нечеткие экспертные системы.
- 16 Использование самоорганизующихся карт Кохонена в задачах кластерного анализа.
- 17 Обработка естественного языка с использованием моделей систем искусственного интеллекта.
- 18 Распознавание звуковой информации.

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В качестве образовательных технологий используются:

- индивидуальная организационная форма;
- групповая организационная форма (при выступлении, защите и обсуждении);
- обучение с помощью технических средств обучения (при освоении и использовании программных средств, необходимых для выполнения лабораторных работ);
- обучение по книге (при чтении источников в твёрдой копии, изданной типографским способом, или в электронном виде);
- компьютерное обучение (при освоении теоретического материала с использованием системы дистанционного обучения);
- личностно-ориентированный подход к обучаемому;
- преобладание проблемного поискового метода (при поиске источников информации по теме курсовой работы);
- программированное обучение (при освоении теоретического материала с использованием системы дистанционного обучения, контролирующей результат освоения материала);
- объяснительно-иллюстративные (при обсуждении, выступлении и защите курсовой работы).

Лекционные занятия должны проходить при наличии у студентов опорного конспекта, который лектор размещает на сайте кафедры, а студенты имеют возможность скачать и распечатать.

Защита лабораторных работ осуществляется в очной форме.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

| № п/п | № семестра | Тема (раздел) учебной дисциплины                                                                | Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                        | Всего часов |
|-------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1     | 2          | 3                                                                                               | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 5           |
| 1     | 6          | РАЗДЕЛ 1<br>Основные идеи и принципы искусственного интеллекта (ИИ)                             | Основные направления исследований в области теории систем ИИ. Обзор важных приложений ИИ.<br>РАЗДЕЛ 1 Основные идеи и принципы искусственного интеллекта (ИИ)<br>Тема: основные направления исследований в области теории систем ИИ, обзор важных приложений ИИ.<br>Изучение учебной литературы. | 4           |
| 2     | 6          | РАЗДЕЛ 2<br>Машинное обучение                                                                   | Проблема переобучения.                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2           |
| 3     | 6          | РАЗДЕЛ 3<br>Кластерный анализ                                                                   | Решение задач по расчету меры близости в пространстве признаков.                                                                                                                                                                                                                                 | 1           |
| 4     | 6          | РАЗДЕЛ 3<br>Кластерный анализ                                                                   | Кластерный анализ с помощью метода потенциальных функций.                                                                                                                                                                                                                                        | 8           |
| 5     | 6          | РАЗДЕЛ 3<br>Кластерный анализ                                                                   | Решение задачи кластеризации с использованием алгоритма k-средних.                                                                                                                                                                                                                               | 1           |
| 6     | 6          | РАЗДЕЛ 4<br>Распознавание образов                                                               | Практическое занятие №3 «Решение задач принятия решений на основе Бейесовского подхода».                                                                                                                                                                                                         | 9           |
| 7     | 6          | РАЗДЕЛ 4<br>Распознавание образов<br>Тема 3:<br>Распознавание символов с помощью меры Хемминга. | Практическое занятие №4 «Решение задачи распознавания образов с помощью хемминговой меры близости».                                                                                                                                                                                              | 1           |
| 8     | 6          | РАЗДЕЛ 6<br>Нейросетевые технологии для интеллектуальной обработки информации                   | Лабораторная работа №3 «Распознавание оптических образов (символов) с помощью однослойного персептрона».                                                                                                                                                                                         | 4           |
| 9     | 6          | РАЗДЕЛ 6<br>Нейросетевые технологии для интеллектуальной обработки информации                   | Эволюция развития нейросетевых алгоритмов обучения.                                                                                                                                                                                                                                              | 2           |
| 10    | 6          | РАЗДЕЛ 6<br>Нейросетевые технологии для интеллектуальной обработки информации                   | Методика решения задач обработки информации и управления в нейросетевом базисе.                                                                                                                                                                                                                  | 3           |
| 11    | 6          | РАЗДЕЛ 7<br>Генетические алгоритмы                                                              | Общее описание областей применения генетических алгоритмов.                                                                                                                                                                                                                                      | 2           |
| 12    | 6          | РАЗДЕЛ 7                                                                                        | Практическое занятие №12 «Решение задачи                                                                                                                                                                                                                                                         | 1           |

|        |   |                                                                                   |                                                                                                                                                                           |    |
|--------|---|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|        |   | Генетические алгоритмы                                                            | поиска экстремума функции с помощью генетического алгоритма».                                                                                                             |    |
| 13     | 6 | РАЗДЕЛ 7<br>Генетические алгоритмы                                                | Направление развития генетической алгоритмизации.                                                                                                                         | 4  |
| 14     | 6 | РАЗДЕЛ 8<br>Представление и обработка знаний в системах искусственного интеллекта | Практическое занятие №13 «Построение продукционной модели». Практическое занятие №14 «Построение семантической сети». Практическое занятие №15 «Построение сети фреймов». | 3  |
| 15     | 6 | РАЗДЕЛ 9<br>Рассуждения и вывод в условиях нечётких знаний                        | Курсовое проектирование                                                                                                                                                   | 18 |
| 16     | 6 |                                                                                   | Игровой подход к синтезу алгоритмов распознавания                                                                                                                         | 2  |
| ВСЕГО: |   |                                                                                   |                                                                                                                                                                           | 65 |

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Основная литература

| №<br>п/п | Наименование                                                                          | Автор (ы)                                                                     | Год и место издания<br>Место доступа | Используется<br>при изучении<br>разделов, номера<br>страниц |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 1        | Использование нейронной сети Хопфилда для решения оптимизационных задач маршрутизации | А.В. Кутыркин, А.В. Сёмин; МИИТ. Каф. "Автоматизированные системы управления" | МИИТ, 2007<br>НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.4)   | Все разделы                                                 |
| 2        | Распознавание оптических образов (символов) с помощью хемминговой меры близости       | А.В. Кутыркин, А.В. Сёмин; МИИТ. Каф. "Автоматизированные системы управления" | МИИТ, 2005<br>НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.4)   | Все разделы                                                 |
| 3        | Кластерный анализ                                                                     | А.В. Кутыркин, А.В. Сёмин; МИИТ. Каф. "Автоматизированные системы управления" | МИИТ, 2005<br>НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.4)   | Все разделы                                                 |

### 7.2. Дополнительная литература

| №<br>п/п | Наименование                  | Автор (ы)            | Год и место издания<br>Место доступа                 | Используется<br>при изучении<br>разделов, номера<br>страниц |
|----------|-------------------------------|----------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 4        | Введение в экспертные системы | П. Джексон           | "Вильямс", 2001<br>НТБ (уч.4); НТБ (фб.); НТБ (чз.2) | Все разделы                                                 |
| 5        | Искусственный интеллект       | Под ред. Э.В. Попова | Радио и связь, 1990<br>НТБ (фб.); НТБ (чз.4)         | Все разделы                                                 |

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. <http://aiportal.ru> – портал, содержащий статьи и файлы по основным направлениям исследований в области искусственного интеллекта.
2. <http://library.miit.ru> – электронно-библиотечная система научно-технической библиотека МИИТа.

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения лекционных занятий необходима специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и доской.

Компьютеры на рабочих местах в компьютерном классе должны быть обеспечены лицензионным программным обеспечением Microsoft Office версии не ниже 2007, средством быстрой разработки Embarcadero RAD Studio (Delphi 2007).

## 10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сети Интернет (для осуществления консультаций в интерактивном режиме).
2. Лекционная аудитория с проектором и доской.
3. Для проведения лабораторных занятий: компьютерный класс с кондиционером. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сети Интернет, компьютеры с минимальными требованиями – Pentium 4, ОЗУ 2 ГБ, HDD 100 ГБ, USB 2.0.

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

Рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучению теоретического курса (или его раздела/части):

- 1 После лекции необходимо аккуратно вновь прочитать её, выделить понятные места, выписать на отдельном листе места лекции, которые вызывают вопросы.
  - 2 Сформулировать вопросы лектору.
  - 3 Задать эти вопросы лектору и записать ответы на них.
  - 4 Аккуратно вновь прочитать лекцию с ответами на вопросы, сопоставить их логику и полноту и т.д. до полного понимания (обработки) прочитанной лекции.
- Аналогичные требования предъявляются к рекомендуемому режиму и характеру учебных занятий по подготовке лабораторных работ и выполнению заданий для самостоятельной работы. Рекомендуемый режим и характер учебной работы должны мотивировать студента к самостоятельной работе и не подменять учебную литературу.