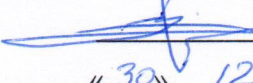


МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ  
И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Северо-Кавказский филиал  
ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Московский технический университет связи и информатики»

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УВР

 А.Г. Жуковский  
« 30 » 12 2022 г.

**Модуль. Системы искусственного интеллекта Б1.О.15**  
рабочая программа дисциплины

Кафедра Информационные технологии и системы связи  
Направление подготовки 11.03.02 Информационные технологии и системы связи  
Профиль: Защищенные информационные системы  
Мобильная связь и интернет вещей  
Информационные системы и сети  
Формы обучения очная, очно-заочная, заочная

**Распределение часов дисциплины по семестрам (для очной формы обучения),  
курсам (для очно-заочной и заочной формы обучения)**

| Вид учебной работы                                                 | ОФ  |       | ОЗФ, ЗФ |       |
|--------------------------------------------------------------------|-----|-------|---------|-------|
|                                                                    | ЗЕ  | часов | ЗЕ      | часов |
| Общая трудоемкость дисциплины, в том числе (по семестрам, курсам): | 3/4 | 108/4 | 3       | 108/3 |
| Контактная работа, в том числе (по семестрам, курсам):             |     | 50/4  |         | 16/3  |
| Лекции                                                             |     | 34/4  |         | 10/3  |
| Лабораторных работ                                                 |     | 16/4  |         | 6/3   |
| Практических занятий                                               |     |       |         |       |
| Семинаров                                                          |     |       |         |       |
| Самостоятельная работа                                             |     | 58/4  |         | 92/3  |
| Контроль                                                           |     | 27/4  |         |       |
| Число контрольных работ (по курсам)                                |     |       |         |       |
| Число КР (по семестрам, курсам)                                    |     |       |         |       |
| Число КП (по семестрам, курсам)                                    |     |       |         |       |
| Число зачетов с разбивкой по семестрам                             |     | 1/4   |         | 1/3   |
| Число экзаменов с разбивкой по семестрам                           |     |       |         |       |

Программу составил:

*Доцент кафедры ИТСС, к. т. н. Енгибарян И.А.*

Рецензент(ы):

*Ведущий сотрудник ФГУП «РНИИРС, д.т.н., доцент Елисеев А.В.*

Рабочая программа дисциплины

«Модуль. Системы искусственного интеллекта»

Разработана в соответствии с ФГОС ВО

**Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, направление подготовки 11.03.02 ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ СВЯЗИ, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. N 930.**

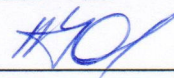
Составлена на основании учебных планов

**направления 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи профилей «Защищенные инфокоммуникационные системы», «Мобильная связь и интернет вещей», «Инфокоммуникационные системы и сети», одобренных Учёным советом СКФ МТУСИ, протокол № 5 от 26.12.2022 и утвержденных директором СКФ МТУСИ 26.12.2022 г.**

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

«Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Протокол от 14 12 2022 г. № 5

Зав. кафедрой  Юхнов В.И.

**Визирование для использования в 20\_\_/20\_\_ уч. году**

Утверждаю

Зам. директора по УВР \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры  
«Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

**Визирование для использования в 20\_\_/20\_\_ уч. году**

Утверждаю

Зам. директора по УВР \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры  
«Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

**Визирование для использования в 20\_\_/20\_\_ уч. году**

Утверждаю

Зам. директора по УВР \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры  
«Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

**Визирование для использования в 20\_\_/20\_\_ уч. году**

Утверждаю

Зам. директора по УВР \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры  
«Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

## 1. Цели изучения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Модуль. Системы искусственного интеллекта» является воспитание у студентов информационной культуры, отчетливого представления о роли современных информационных технологий, ознакомление с принципами построения и функционирования интеллектуальных комплексов, систем и автоматизированных систем обработки информации и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

## 2. Планируемые результаты обучения

Изучение дисциплины направлено на формирование у выпускника способности решать профессиональные задачи в соответствии с **технологической деятельностью**.

Результатом освоения дисциплины являются сформированные у выпускника следующие компетенции:

| <b>Компетенции выпускника, формируемые в результате освоения дисциплины (в части, обеспечиваемой дисциплиной)</b>                                                                                                            |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</b>                                                                      |  |
| <b>Знать (Необходимые знания):</b>                                                                                                                                                                                           |  |
| современные интерактивные программные комплексы и основные приемы обработки экспериментальных данных, в том числе с использованием стандартного программного обеспечения, пакетов программ общего и специального назначения. |  |
| <b>Уметь (Необходимые умения):</b>                                                                                                                                                                                           |  |
| использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения для решения задач управления и алгоритмизации процессов обработки информации.                                                                     |  |
| <b>Владеть (Трудовые действия):</b>                                                                                                                                                                                          |  |
| методами компьютерного моделирования физических процессов при передаче информации, техникой инженерной и компьютерной графики.                                                                                               |  |

## 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

| <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося (предшествующие дисциплины, модули, темы):</b> |                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                      | Б1.О.04 «Высшая математика»                                |
| 2                                                                                                      | Б1.О.05 «Аналитическая геометрия и линейная алгебра»       |
| 3                                                                                                      | Б1.О.07 «Информатика»                                      |
| <b>Последующие дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо:</b>           |                                                            |
| 1                                                                                                      | Б1.В.06 «Анализ случайных процессов»                       |
| 2                                                                                                      | Б1.В.11 «Основы криптографии»                              |
| 3                                                                                                      | Б1.В.14 «Методы и средства защиты компьютерной информации» |

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Очная форма обучения, 4 года (всего 108 часов, 50 часов контактной работы)

| Код зан.                                                                   | Тема и краткое содержание занятия                                                                                                                                                                                                         | Вид зан. | Кол. часов | Компетенции | УМИО                         |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------|-------------|------------------------------|
| 1                                                                          | 2                                                                                                                                                                                                                                         | 3        | 4          | 5           | 6                            |
| Курс 2, Семестр 4                                                          |                                                                                                                                                                                                                                           |          |            |             |                              |
| <b>Модуль 1 – Введение в ИИС – 54 ч. (26+28)</b>                           |                                                                                                                                                                                                                                           |          |            |             |                              |
| 1.1                                                                        | Введение. Основные направления исследований в области искусственного интеллекта                                                                                                                                                           | Лек.     | 2          | ОПК-4       | Л1.1<br>Л1.2                 |
| 1.2                                                                        | Классификация интеллектуальных информационных систем                                                                                                                                                                                      | Лек.     | 2          | ОПК-4       | Л1.1<br>Л1.2                 |
| 1.3                                                                        | Представление и обработка знаний в ИИС                                                                                                                                                                                                    | Лек.     | 2          | ОПК-4       | Л1.1<br>Л1.2                 |
| 1.4                                                                        | Традиционные способы представления и обработки знаний в интеллектуальных системах.                                                                                                                                                        | ЛР 1     | 4          | ОПК-4       | Л1.1<br>Л1.2<br>Л3.1         |
| 1.5                                                                        | Теория экспертных систем.<br>Технологии разработки экспертных систем.<br>Инструментальные средства экспертных систем.                                                                                                                     | Лек.     | 4          | ОПК-4       | Л1.1<br>Л1.2                 |
| 1.6                                                                        | Разработка экспертной системы.                                                                                                                                                                                                            | ЛР 2     | 4          | ОПК-4       | Л1.1<br>Л1.2<br>Л3.1         |
| 1.7                                                                        | Нейроны и искусственные нейронные сети.<br>Классификация нейронных сетей.                                                                                                                                                                 | Лек.     | 4          | ОПК-4       | Л1.1<br>Л1.2                 |
| 1.8                                                                        | Архитектуры нейронных сетей.<br>Однослойная нейронная сеть.<br>Многослойная нейронная сеть.                                                                                                                                               | Лек.     | 4          | ОПК-4       | Л1.1<br>Л1.2                 |
| 1.9                                                                        | Экспертные системы. Логическое программирование. Язык программирования Python. Классификация нейронных сетей. Архитектуры нейронных сетей. Однослойные нейронные сети. Многослойная нейронная сеть. Обучение и применение нейронной сети. | СРС      | 28         | ОПК-4       | Л1.1<br>Л1.2<br>Л2.1<br>Л2.2 |
| <b>Модуль 2 – Нечеткая логика и генетические алгоритмы – 54 ч. (24+30)</b> |                                                                                                                                                                                                                                           |          |            |             |                              |
| 2.1                                                                        | Нечеткая логика                                                                                                                                                                                                                           | Лек.     | 4          | ОПК-4       | Л1.1<br>Л1.2                 |
| 2.2                                                                        | Нечеткий вывод                                                                                                                                                                                                                            | Лек.     | 4          | ОПК-4       | Л1.1<br>Л1.2                 |
| 2.3                                                                        | Вероятностные логика и вывод. Байесовский вывод.                                                                                                                                                                                          | Лек.     | 4          | ОПК-4       | Л1.1<br>Л1.2                 |
| 2.4                                                                        | Модель, основанная на нечеткой логике                                                                                                                                                                                                     | ЛР 3     | 4          | ОПК-4       | Л1.1<br>Л1.2<br>Л3.1         |
| 2.5                                                                        | Генетические алгоритмы. Интеллектуальные мультисистемные системы. Интеллектуальные методы проектирования сложных систем.                                                                                                                  | Лек.     | 4          | ОПК-4       | Л1.1<br>Л1.2                 |
| 2.6                                                                        | Генетические алгоритмы                                                                                                                                                                                                                    | ЛР 4     | 4          | ОПК-4       | Л1.1<br>Л1.2<br>Л3.1         |
| 2.7                                                                        | Нечеткая логика. Нечеткий вывод. Вероятностные логика и вывод. Байесовский вывод. Реализация байесовского вывода.                                                                                                                         | СРС      | 30         | ОПК-4       | Л1.1<br>Л1.2<br>Л2.1<br>Л2.2 |
| <b>Итого – 108 часов</b>                                                   |                                                                                                                                                                                                                                           |          |            |             |                              |

#### 4.2 Очно-заочная и заочная форма обучения (всего 108 часов, аудиторных 16 часов)

| Код зан.                                          | Тема и краткое содержание занятия                                                                                       | Вид зан. | Кол. часов | Компетенции | УМИО                         |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------|-------------|------------------------------|
| 1                                                 | 2                                                                                                                       | 3        | 4          | 5           | 6                            |
| Курс 2, Семестр 4                                 |                                                                                                                         |          |            |             |                              |
| <b>Модуль 1 – Введение в ИИС – 36 ч. (6+30)</b>   |                                                                                                                         |          |            |             |                              |
| 1.1                                               | Введение. Основные направления исследований в области искусственного интеллекта                                         | СРС      | 2          | ОПК-4       | Л1.1<br>Л1.2<br>Л2.1<br>Л2.2 |
| 1.2                                               | Классификация интеллектуальных информационных систем                                                                    | СРС      | 2          | ОПК-4       | Л1.1<br>Л1.2<br>Л2.1<br>Л2.2 |
| 1.3                                               | Представление и обработка знаний в ИИС                                                                                  | Лек.     | 2          | ОПК-4       | Л1.1<br>Л1.2                 |
| 1.4                                               | Традиционные способы представления и обработки знаний в интеллектуальных системах.                                      | ЛР 1     | 2          | ОПК-4       | Л1.1<br>Л1.2<br>Л3.1         |
| 1.5                                               | Теория экспертных систем.<br>Технологии разработки экспертных систем.<br>Инструментальные средства экспертных систем.   | Лек.     | 4          | ОПК-4       | Л1.1<br>Л1.2                 |
| 1.6                                               | Разработка экспертной системы.                                                                                          | СРС      | 4          | ОПК-4       | Л1.1<br>Л1.2<br>Л2.1<br>Л2.2 |
| 1.7                                               | Нейроны и искусственные нейронные сети.<br>Классификация нейронных сетей.                                               | СРС      | 4          | ОПК-4       | Л1.1<br>Л1.2<br>Л2.1<br>Л2.2 |
| 1.8                                               | Архитектуры нейронных сетей.<br>Однослойная нейронная сеть.<br>Многослойная нейронная сеть.                             | СРС      | 4          | ОПК-4       | Л1.1<br>Л1.2<br>Л2.1<br>Л2.2 |
| 1.9                                               | Логическое программирование. Язык программирования Python. Обучение и применение нейронной сети.                        | СРС      | 8          | ОПК-4       | Л1.1<br>Л1.2<br>Л2.1<br>Л2.2 |
| <b>Модуль 2 – Нечеткая логика – 72 ч. (10+62)</b> |                                                                                                                         |          |            |             |                              |
| 2.1                                               | Нечеткая логика                                                                                                         | Лек.     | 2          | ОПК-4       | Л1.1<br>Л1.2                 |
| 2.2                                               | Нечеткий вывод                                                                                                          | Лек.     | 2          | ОПК-4       | Л1.1<br>Л1.2                 |
| 2.3                                               | Вероятностные логика и вывод. Байесовский вывод.                                                                        | Лек.     | 2          | ОПК-4       | Л1.1<br>Л1.2                 |
| 2.4                                               | Модель, основанная на нечеткой логике                                                                                   | ЛР 3     | 2          | ОПК-4       | Л1.1<br>Л1.2<br>Л3.1         |
| 2.5                                               | Генетические алгоритмы. Интеллектуальные мультиагентные системы. Интеллектуальные методы проектирования сложных систем. | СРС      | 2          | ОПК-4       | Л1.1<br>Л1.2<br>Л2.1<br>Л2.2 |
| 2.6                                               | Генетические алгоритмы                                                                                                  | ЛР 4     | 20         | ОПК-4       | Л1.1<br>Л1.2<br>Л3.1         |

|                          |                                                                                                                   |     |    |       |                              |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|-------|------------------------------|
| 2.7                      | Нечеткая логика. Нечеткий вывод. Вероятностная логика и вывод. Байесовский вывод. Реализация байесовского вывода. | СРС | 42 | ОПК-4 | Л1.1<br>Л1.2<br>Л2.1<br>Л2.2 |
| <b>Зачет- 27 часов</b>   |                                                                                                                   |     |    |       |                              |
| <b>Итого – 108 часов</b> |                                                                                                                   |     |    |       |                              |

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

| <b>5.1 Рекомендуемая литература</b>                                                 |                                   |                                                                                                                                                                            |                                                                 |             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>5.1.1. Основная литература</b>                                                   |                                   |                                                                                                                                                                            |                                                                 |             |
| <b>Код</b>                                                                          | <b>Авторы, составители</b>        | <b>Заглавие</b>                                                                                                                                                            | <b>Издательство, год</b>                                        | <b>Кол.</b> |
| Л1.1                                                                                | Масленникова О.Е., Гаврилова И.В. | Основы искусственного интеллекта [Электронный ресурс]: учеб. пособие / О.Е. Масленникова, И.В. Гаврилова.                                                                  | М. : ФЛИНТА, 2019.— 283 с.                                      | Э1          |
| Л1.2                                                                                | Андрейчиков А.В.                  | Интеллектуальные информационные системы и методы искусственного интеллекта : учебник / А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова.                                                | Москва : ИНФРА-М, 2021. — 530 с.                                | Э2          |
| <b>5.1.2 Дополнительная литература</b>                                              |                                   |                                                                                                                                                                            |                                                                 |             |
| <b>Код</b>                                                                          | <b>Авторы, составители</b>        | <b>Заглавие</b>                                                                                                                                                            | <b>Издательство, год</b>                                        | <b>Кол.</b> |
| Л2.1                                                                                | Сергеев А. П.                     | Введение в нейросетевое моделирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. П. Сергеев, Д. А. Тарасов ; под общ. ред. А. П. Сергеева. — 2-е изд., стер. —              | М. : ФЛИНТА ; Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2020. — 128 с. | Э3          |
| Л2.2                                                                                | Исаев, С. В.                      | Интеллектуальные системы : учеб. пособие / С. В. Исаев, О. С. Исаева. — ISBN 978-5-7638-3781-0                                                                             | Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2017. — 120 с.                   | Э4          |
| <b>5.1.3 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся</b> |                                   |                                                                                                                                                                            |                                                                 |             |
| <b>Код</b>                                                                          | <b>Авторы, составители</b>        | <b>Заглавие</b>                                                                                                                                                            | <b>Издательство, год</b>                                        | <b>Кол.</b> |
| Л3.1                                                                                | Енгибарян И.А.                    | Методические указания по проведению лабораторных занятий по дисциплине «Модуль. Системы искусственного интеллекта»/ И.А. Енгибарян. – Ростов-на-Дону СКФ МТУСИ, 2022 – 48с | РнД: СКФ МТУСИ, 2022                                            | Э6          |

| <b>5.2 Электронные образовательные ресурсы</b> |                                                                                                             |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Э1                                             | <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=342767">https://znanium.com/catalog/document?id=342767</a> |
| Э2                                             | <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=373119">https://znanium.com/catalog/document?id=373119</a> |
| Э3                                             | <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=392853">https://znanium.com/catalog/document?id=392853</a> |
| Э4                                             | <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=342145">https://znanium.com/catalog/document?id=342145</a> |
| <b>5.3 Программное обеспечение</b>             |                                                                                                             |
| П.1                                            | MS Excel – с лицензией                                                                                      |
| П.2                                            | MS Word – с лицензией                                                                                       |
| П.3                                            | MS Power Point – с лицензией                                                                                |
| П.4                                            | Язык программирования Python                                                                                |

## 6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| 6.1 МТО лекционных занятий                        |                                                                                                   |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                 | Лекционные аудитории, оснащенные проектором, ПК (ноутбуком), экраном.                             |
| 6.2 МТО лабораторных работ и практических занятий |                                                                                                   |
| 1                                                 | Специализированный учебно-лабораторный класс, оснащенный компьютерной техникой, учебными стендами |
| 6.3 МТО рубежных контролей, зачетов, экзаменов    |                                                                                                   |
| 1                                                 | Компьютерные аудитории с возможностью выхода в локальную сеть Филиала и Интернет.                 |

## 7 Методические рекомендации для обучающихся по самостоятельной работе

Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, в том числе с использованием автоматизированных обучающих курсов (систем), а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам.

Постановку задачи обучаемым на проведение самостоятельной работы преподаватель осуществляет на одном из занятий, предшествующему данному.

Методику самостоятельной работы все обучаемые выбирают индивидуально.

Студентам очной формы обучения при освоении вопросов для самостоятельного изучения, представленных в подразделе 4.1, рекомендуется соблюдать последовательность их изучения, представленную в таблице 3.

Таблица 3 – Учебный материал, выносимый на самостоятельное изучение студентам дневной формы обучения

| №                 | Темы, разделы, вынесенные на самостоятельную подготовку, вопросы для подготовки к практическим и лабораторным занятиям; курсовые работы, содержание контрольных работ и др. | часов<br>всего:<br>58 | Неделя |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------|
| Курс 3, Семестр 5 |                                                                                                                                                                             |                       |        |
| <b>Модуль 1</b>   |                                                                                                                                                                             | 28                    | 1–8    |
| 1                 | Экспертные системы. Логическое программирование. Язык программирования Python.                                                                                              | 10                    | 2      |
| 2                 | Классификация нейронных сетей. Архитектуры нейронных сетей. Однослойные нейронные сети. Многослойная нейронная сеть.                                                        | 10                    | 4      |
| 3                 | Обучение и применение нейронной сети.                                                                                                                                       | 8                     | 6      |
| <b>Модуль 2</b>   |                                                                                                                                                                             | 30                    |        |
| 2.1               | Генетические алгоритмы. Интеллектуальные мультиагентные системы. Интеллектуальные методы проектирования сложных систем.                                                     | 10                    | 5      |
| 2.2               | Нечеткая логика. Нечеткий вывод. Вероятностная логика и вывод. Байесовский вывод. Реализация байесовского вывода.                                                           | 20                    | 6      |

Студенты очно-заочной и заочной формы обучения могут осваивать вопросы для самостоятельного изучения, представленные в подразделе 4.2 в произвольной последовательности, в удобное для них время. К началу сессии они должны ориентироваться в материале, представленном в строках 1.1, 1.2, 1.6 – 1.9, 2.3, 2.6, 2.7 таблицы подраздела 4.2.

## **Дополнения и изменения в Рабочей программе**