




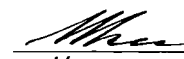
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

**ШКОЛА ЭКОНОМИКИ И МЕНЕДЖМЕНТА**

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОП

  
(подпись) \_\_\_\_\_ Васюкова Л.К.  
«14» 09 (Ф.И.О. рук. ОП)  
2017 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
«Бизнес-информатики и экономико-  
математических методов»

  
(подпись) \_\_\_\_\_ Шмидт Ю.Д.  
«14» 09 (Ф.И.О. зав. каф.)  
2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Искусственный интеллект

**Направление подготовки 38.04.08 Финансы и кредит**

магистерская программа «Финансовые стратегии и технологии банковского института»

**Форма подготовки: заочная**

курс 1 семестр 2

лекции – 6 час.

практические занятия – 14 час.

лабораторные работы – 0 час.

в том числе с использованием МАО лек. 0 / пр. 6 / лаб. 0 час.

всего часов аудиторной нагрузки – 20 час.

в том числе с использованием МАО – 6 час.

самостоятельная работа – 88 час.

в том числе на подготовку к экзамену – 9 час.

контрольные работы (количество) – не предусмотрены

курсовая работа/курсовой проект – не предусмотрены

зачет – не предусмотрен

экзамен – 1 сессия

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 07.07.2015 №12-13-1282

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры бизнес-информатики и экономико-математических методов, протокол № 7 от «14» 09 2017 г.

Заведующий кафедрой: д-р экон. наук, профессор Шмидт Ю.Д.

Составитель: канд. экон. наук, доцент Матев Н.А.

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## ABSTRACT

**Master's degree in** 38.04.04 Finance and credit.

**Master's Program** «Financial Strategies and Technologies of the Banking Institute».

**Course title:** “Artificial Intelligence”

**Variable part of Block 1, 3 credits**

**Instructor:** Nikolay A. Matev, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor.

**At the beginning of the course a student should be able to:**

- the ability to collect, analyze and process the data necessary to solve professional problems;
- the ability to choose tools for processing economic data in accordance with the task, analyze the results of calculations and substantiate the findings;
- the ability, based on the description of economic processes and phenomena, to build standard theoretical and econometric models, to analyze and meaningfully interpret the results obtained;
- the ability, using domestic and foreign sources of information, to collect the necessary data, analyze them and prepare an informational review and / or analytical report.

**Learning outcomes:**

- the ability to see the prospects for the development of financial and credit relations and the prospects for their professional activities (PC-7);
- the ability to understand global trends in the development and use of information technology (UPK-1);
- the ability to work with big data and the ability to use them in management decisions (UPK-2);
- the ability to manage innovations and own digital technologies (UPK-3).

**Course description:**

1. Biological prerequisites for the emergence of artificial neural networks.

The structure of the human brain. The organization of memory in the cortex of the human brain. Biologically plausible models of neurons. Models of visual perception. Types of neuron activation functions. Representation of neural networks using directed graphs. Network Architecture Direct distribution networks. Recurrent networks.

2. Basic concepts of the theory of learning. Memory based learning. Gradient learning algorithm. One-step learning algorithm (Kachmazha Algorithm). A recurrent method for solving linear equations.

3. The basic concepts of the problem of structural - parametric synthesis of models. Criteria for assessing the quality of the model. The concept of training and verification samples. Algorithms for selecting the informative system of signs. Algorithm of random search for selection of informative feature system.

4. Neurobiological origins of neural network models. Elements of artificial neural networks. The structure of the neural network. The basic concepts of learning neural networks. Gradient algorithms for learning neural networks. Algorithm back propagation of learning neural networks. Other neural network learning algorithms. Sigmoidal neural network. Methods of learning sigmoidal neural networks. Radial neural network. Methods of learning radial neural networks.

#### **Main course literature:**

1. Barsky, A.B. Introduction to neural networks [Electronic resource] / Barsky AB – Electron. text data. – M.: Internet University of Information Technologies (INTUIT), 2016. – 358 c. – Access mode: <http://www.iprbookshop.ru/52144.html>

2. Barsky, A.B. Logical neural networks [Electronic resource] / Barsky AB – Electron. text data. – M.: Internet University of Information Technologies (INTUIT), 2016. – 492 c. – Access mode: <http://www.iprbookshop.ru/52220.html>

3. Gorozhanina E.I. Neural networks [Electronic resource]: a tutorial / Gorozhanina E.I. – Electron. text data. – Samara: Volga State University of Telecommunications and Informatics, 2017. – 84 p. – Access mode:

<http://www.iprbookshop.ru/75391.html>

4. Gurikov, S.R. Basics of algorithms and programming in Python: proc. allowance / S.P. Gurikov. – M.: FORUM: INFRA–M, 2017. – 343 p. – Access mode: <http://znanium.com/catalog/product/772265>

5. Yakhyayeva G.E. Fuzzy sets and neural networks [Electronic resource]: a tutorial / Yakhyaeva G.E. – Electron. text data. – Moscow, Saratov: Internet–University of Information Technologies (INTUIT), University education, 2017. – 320 p. – Access mode: <http://www.iprbookshop.ru/67390.html>

**Form of final control:** exam.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Искусственный интеллект»**

Учебный курс «Искусственный интеллект» предназначен для студентов направления подготовки 38.04.08 Финансы и кредит магистерская программа «Финансовые стратегии и технологии банковского института»

Дисциплина «Искусственный интеллект» включена в состав вариативной части блока дисциплины (модули).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (6 часов), практические занятия (14 часов, в том числе МАО 6 часов), самостоятельная работа студентов (88 часов, в том числе 9 часов на подготовку к экзамену). Дисциплина реализуется на 1 курсе.

Дисциплина «Искусственный интеллект» основывается на знаниях, умениях и навыках, полученных в результате изучения дисциплин «Эконометрика», «Большие данные» и позволяет подготовить студентов к освоению ряда таких дисциплин, как «Интеллектуальные методы анализа данных», а также к научно-исследовательской работе, к прохождению практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в организационно-управленческой деятельности), к преддипломной практике, к государственной итоговой аттестации.

Содержание дисциплины состоит из четырех разделов и охватывает следующий круг вопросов:

1. Биологические предпосылки возникновения искусственных нейронных сетей. Структура человеческого мозга. Организация памяти в коре человеческого мозга. Биологически правдоподобные модели нейронов. Модели визуального восприятия. Типы функций активации нейронов. Представление нейронных сетей с помощью направленных графов. Архитектура сетей. Сети прямого распространения. Рекуррентные сети.

2. Основные понятия теории обучения. Обучение на основе памяти. Градиентный алгоритм обучения. Одношаговый алгоритм обучения (Алгоритм Качмажа). Рекуррентный метод решения линейных уравнений.

3. Основные понятия задачи структурно – параметрического синтеза моделей. Критерии оценки качества модели. Понятие обучающей и проверочной выборок. Алгоритмы выбора информативной системы признаков. Алгоритм случайного поиска выбора информативной системы признаков.

4. Нейробиологические истоки нейросетевых моделей. Элементы искусственных нейронных сетей. Структура нейронной сети. Основные понятия обучения нейронных сетей. Градиентные алгоритмы обучения нейронных сетей. Алгоритм обратного распространения обучения нейронных сетей. Другие алгоритмы обучения нейронных сетей. Сигмоидальная нейронная сеть. Методы обучения сигмоидальных нейронных сетей. Радиальная нейронная сеть. Методы обучения радиальных нейронных сетей.

**Цель** – дать систематический обзор моделей нейронных сетей, как основы искусственного интеллекта, изучить и освоить способы их применения для обработки информации и распознавания образов.

**Задачи:**

- изучение современных моделей биологических и искусственных нейронных сетей;
- освоение способов применения моделей нейронных сетей для обработки информации и распознавания образов.
- освоение технологий применения методов нейросетевой обработки больших объемов пространственно-временных данных.

Для успешного изучения дисциплины «Искусственный интеллект» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач;

- способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы;

- способность на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты;

- способность, используя отечественные и зарубежные источники информации, собрать необходимые данные, проанализировать их и подготовить информационный обзор и / или аналитический отчет.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные и универсальные профессиональные компетенции (элементы компетенций).

| Код и формулировка компетенции  | Этапы формирования компетенции |   |
|---|--------------------------------|---|
| ПК-7 – способностью видеть перспективы развития финансово-кредитных отношений и перспективы своей профессиональной деятельности | Знает                          | особенности нейросетевого анализа данных  |
|   | Умеет                          | применять методы исследования в самостоятельной научно-исследовательской и профессиональной деятельности  |
|   | Владеет                        | навыками применения методов нейросетевого анализа данных в профессиональной деятельности  |
| УПК-1 – способность понимать мировые тенденции развития и использования информационных технологий                               | Знает                          | подходы и методы теоретического анализа и экспериментальных исследований в части нейросетевого анализа данных                                   |
|   | Умеет                          | строить и обучать однослойную нейронную сеть на основе персептронов   |
|   | Владеет                        | современными информационными технологиями построения нейронных сетей  |
| УПК-2 – способность работать с большими данными и умение их использовать в управленческих решениях                              | Знает                          | способы применения моделей нейронных сетей для обработки информации и распознавания образов   |
|   | Умеет                          | разрабатывать программные реализации нейронных сетей с целью обработки статических и видео изображений  |
|   | Владеет                        | технологиями применения математических методов и практическими навыками нейросетевой обработки больших объемов пространственно-временных данных |
| УПК-3 – способность управлять инновациями и   | Знает                          | основные прикладные проблемы, решаемые с помощью нейронных сетей  |
|   | Умеет                          | обучать ассоциативную память на основе сети   |



| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции |   |
|--------------------------------|--------------------------------|---|
| владеть цифровыми технологиями |                                | АРТ   |
|                                | Владеет                        | навыками построения нейронных сетей на языке Python |

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Искусственный интеллект» применяются следующие методы активного и интерактивного обучения: ситуационные задачи.

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Тема 1. Введение в нейронные сети (1 час.)**

Биологические предпосылки возникновения искусственных нейронных сетей. Структура человеческого мозга. Организация памяти в коре человеческого мозга. Биологически правдоподобные модели нейронов. Модели визуального восприятия. Типы функций активации нейронов. Представление нейронных сетей с помощью направленных графов. Архитектура сетей. Сети прямого распространения. Рекуррентные сети.

### **Тема 2. Алгоритмы обучения (1 час.)**

Основные понятия теории обучения. Обучение на основе памяти. Градиентный алгоритм обучения. Одношаговый алгоритм обучения (Алгоритм Качмажа). Рекуррентный метод решения линейных уравнений.

### **Тема 3. Задачи структурно-параметрического синтеза математических моделей (2 час.)**

Основные понятия задачи структурно – параметрического синтеза моделей. Критерии оценки качества модели. Понятие обучающей и проверочной выборок. Алгоритмы выбора информативной системы признаков. Алгоритм случайного поиска выбора информативной системы признаков.

### **Тема 4. Искусственные нейронные сети (2 час.)**

Нейробиологические истоки нейросетевых моделей. Элементы искусственных нейронных сетей. Структура нейронной сети. Основные

понятия обучения нейронных сетей. Градиентные алгоритмы обучения нейронных сетей. Алгоритм обратного распространения обучения нейронных сетей. Другие алгоритмы обучения нейронных сетей. Сигмоидальная нейронная сеть. Методы обучения сигмоидальных нейронных сетей. Радиальная нейронная сеть. Методы обучения радиальных нейронных сетей.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

**Практические занятия (14 часов, в том числе 6 часов с использованием методов активного обучения)**

### **Занятие 1. Оценка параметров линейной функции (2 час.)**

*Метод активного / интерактивного обучения – метод ситуационного анализа (ситуационные задачи) (1 час.)*

**Занятие 2. Критерии выбора наилучшей математической модели (2 час.)**

*Метод активного / интерактивного обучения – метод ситуационного анализа (ситуационные задачи) (1 час.)*

**Занятие 3. Оценка параметров линейной функции градиентным алгоритмом обучения (2 час.)**

*Метод активного / интерактивного обучения – метод ситуационного анализа (ситуационные задачи) (1 час.)*

**Занятие 4. Оценка параметров сигмоидальной нейронной сети градиентным алгоритмом обучения (4 час.)**

*Метод активного / интерактивного обучения – метод ситуационного анализа (ситуационные задачи) (1 час.)*

**Занятие 5. Программные реализации моделей нейронных сетей (4 час.)**

*Метод активного / интерактивного обучения – метод ситуационного анализа (ситуационные задачи) (2 час.)*

### III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Искусственный интеллект» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

| № п/п | Контролируемые разделы / темы дисциплины | Коды и этапы формирования компетенций | Оценочные средства   |   |   |
|-------|--|---------------------------------------|--|---|---|
|       |  |                                       | текущий контроль   | промежуточная аттестация (вопросы к экзамену) |   |
| 1     | Тема 1. Введение в нейронные сети        | ПК-7;<br>УПК-1;<br>УПК-2;<br>УПК-3    | знает особенности нейросетевого анализа данных   | Собеседование (УО-1)                          | Собеседование (УО-1), вопросы к экзамену: 1-6 |
|       |  |                                       | умеет применять методы исследования в самостоятельной научно-исследовательской и профессиональной деятельности | Тест (ПР-1)                                   |   |
|       |  |                                       | владеет навыками применения методов нейросетевого анализа данных в профессиональной деятельности               | Тест (ПР-1)                                   |   |

|   |   |                                    |   |                      |  |
|---|---|------------------------------------|---|----------------------|--|
| 2 | Тема 2.<br>Алгоритмы обучения   | ПК-7;<br>УПК-1;<br>УПК-2;<br>УПК-3 | знает подходы и методы теоретического анализа и экспериментальных исследований в части нейросетевого анализа данных                                     | Собеседование (УО-1) | Собеседование (УО-1),<br>вопросы к экзамену: 7-11  |
|   |   |                                    | умеет строить и обучать однослойную нейронную сеть на основе персептронов   | Тест (ПР-1)          |  |
|   |   |                                    | владеет современными информационными технологиями построения нейронных сетей  | Тест (ПР-1)          |  |
| 3 | Тема 3. Задачи структурно-параметрического синтеза математических моделей | ПК-7;<br>УПК-1;<br>УПК-2;<br>УПК-3 | знает способы применения моделей нейронных сетей для обработки информации и распознавания образов   | Собеседование (УО-1) | Собеседование (УО-1),<br>вопросы к экзамену: 12-16 |
|   |   |                                    | умеет разрабатывать программные реализации нейронных сетей с целью обработки статических и видео изображений  | Тест (ПР-1)          |  |
|   |   |                                    | владеет технологиями применения математических методов и практическими навыками нейросетевой обработки больших объемов пространственно-временных данных | Тест (ПР-1)          |  |
| 4 | Тема 4.<br>Искусственные  | ПК-7;<br>УПК-1;<br>УПК-2;          | знает основные прикладные проблемы,   | Собеседование (УО-1) | Собеседование (УО-1),                              |

|  |                |       |   |             |                           |
|--|----------------|-------|---|-------------|---------------------------|
|  | нейронные сети | УПК-3 | решаемые с помощью нейронных сетей                          | Тест (ПР-1) | вопросы к экзамену: 17-23 |
|  |                |       | умеет обучать ассоциативную память на основе сети АРТ       |             |                           |
|  |                |       | владеет навыками построения нейронных сетей на языке Python |             |                           |

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

*(электронные и печатные издания)*

1. Барский, А.Б. Введение в нейронные сети [Электронный ресурс]/ Барский А.Б. – Электрон. текстовые данные. – М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. – 358 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52144.html>

2. Барский, А.Б. Логические нейронные сети [Электронный ресурс]/ Барский А.Б. – Электрон. текстовые данные. – М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. – 492 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52220.html>

3. Горожанина Е.И. Нейронные сети [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Горожанина Е.И. – Электрон. текстовые данные. – Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и

информатики, 2017. – 84 с. – Режим доступа:  
<http://www.iprbookshop.ru/75391.html>

4. Гуриков, С.Р. Основы алгоритмизации и программирования на Python : учеб. пособие / С.Р. Гуриков. – М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. – 343 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/772265>

5. Яхьяева Г.Э. Нечеткие множества и нейронные сети [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Яхьяева Г.Э. – Электрон. текстовые данные. – Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017. – 320 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67390.html>

### **Дополнительная литература**

1. Жуковский, О.И. Информационные технологии и анализ данных [Электронный ресурс]: учебное пособие / Жуковский О.И. – Электрон. текстовые данные. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2014. – 130 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72106.html>

2. Пальмов, С.В. Интеллектуальный анализ данных [Электронный ресурс]: учебное пособие / Пальмов С.В. – Электрон. текстовые данные. – Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. – 127 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75376.html>

3. Федин, Ф.О. Анализ данных. Часть 1. Подготовка данных к анализу [Электронный ресурс]: учебное пособие / Федин Ф.О., Федин Ф.Ф. – Электрон. текстовые данные. – М.: Московский городской педагогический университет, 2012. – 204 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26444.html>

4. Федин, Ф.О. Анализ данных. Часть 2. Инструменты Data Mining [Электронный ресурс]: учебное пособие / Федин Ф.О., Федин Ф.Ф. – Электрон. текстовые данные. – М.: Московский городской педагогический

университет, 2012. – 308 с. – Режим доступа:  
<http://www.iprbookshop.ru/26445.html>

5. Чистов, Д.В. Информационные системы в экономике: Учеб. пособие / Чистов Д. В. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 234 с. – Режим доступа:  
<http://znanium.com/catalog/product/489996>

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

- Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://www.gks.ru>
- Центральная база статистических данных [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://www.gks.ru/dbscripts/Cbsd/DBInet.cgi>
- Единая межведомственная информационно-статистическая система [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://www.fedstat.ru/>
- Журнал «Демоскоп Weekly» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://demoscope.ru>

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Реализация дисциплины «Искусственный интеллект» предусматривает следующие виды учебной работы: лекции, практические занятия, самостоятельную работу студентов, текущий контроль и промежуточную аттестацию.

Освоение курса дисциплины «Искусственный интеллект» предполагает рейтинговую систему оценки знаний студентов и предусматривает со стороны преподавателя текущий контроль за посещением студентами лекций, подготовкой и выполнением всех практических работ с обязательным предоставлением отчета о работе, выполнением всех видов самостоятельной работы.

Промежуточной аттестацией по дисциплине «Искусственный интеллект» является экзамен, который проводится в виде тестирования.

В течение учебного семестра обучающимся нужно:

- освоить теоретический материал (20 баллов);
- успешно выполнить аудиторные и контрольные задания (50 баллов);
- своевременно и успешно выполнить все виды самостоятельной работы (30 баллов).

Студент считается аттестованным по дисциплине «Искусственный интеллект» при условии выполнения всех видов текущего контроля и самостоятельной работы, предусмотренных учебной программой.

Критерии оценки по дисциплине «Искусственный интеллект» для аттестации на экзамене следующие: 86-100 баллов – «отлично», 76-85 баллов – «хорошо», 61-75 баллов – «удовлетворительно», 60 и менее баллов – «неудовлетворительно».

Пересчет баллов по текущему контролю и самостоятельной работе производится по формуле:

$$P(n) = \sum_{i=1}^m \left[ \frac{O_i}{O_i^{max}} \times \frac{k_i}{W} \right],$$

где:  $W = \sum_{i=1}^n k_i^n$  для текущего рейтинга;

$W = \sum_{i=1}^m k_i^n$  для итогового рейтинга;

$P(n)$  – рейтинг студента;

$m$  – общее количество контрольных мероприятий;

$n$  – количество проведенных контрольных мероприятий;

$O_i$  – балл, полученный студентом на  $i$ -ом контрольном мероприятии;

$O_i^{max}$  – максимально возможный балл студента по  $i$ -му контрольному мероприятию;

$k_i$  – весовой коэффициент  $i$ -го контрольного мероприятия;

$k_i^n$  – весовой коэффициент  $i$ -го контрольного мероприятия, если оно является основным, или 0, если оно является дополнительным.

Приступая к изучению дисциплины, студенту необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПУД. Лекции имеют целью дать



систематизированные основы научных знаний о изучаемом предмете, основных методах исследования, применяющихся в экономической статистике.

При изучении и проработке теоретического материала студентам необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПУД литературные источники.
- при подготовке к текущему и промежуточному контролю использовать материалы РПУД.

Практические занятия проводятся с целью углубления и закрепления знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы над учебной и научной литературой. При подготовке к практическому занятию для студентов очной формы обучения необходимо:

- изучить, повторить теоретический материал по заданной теме;
- изучить материалы практического решения задач по заданной теме, уделяя особое внимание расчетным формулам;
- при выполнении домашних расчетных заданий, изучить, повторить типовые задания, выполняемые в аудитории.

Работа с учебной и научной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на практических, к контрольным работам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала – изучение рекомендованных источников и литературы по тематике лекций. Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, предложенных преподавателем схем (при их демонстрации), основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект должен быть выполнен в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным,

хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны быть выполнены также аккуратно, содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с учебной и научной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

Работу с литературой следует начинать с анализа соответствующего раздела РПУД, в котором перечислены основная и дополнительная литература, учебно-методические издания необходимые для изучения дисциплины и работы на практических занятиях.

Выбрав нужный источник, следует найти интересующий раздел по оглавлению или алфавитному указателю, а также одноименный раздел конспекта лекций или учебного пособия. В случае возникших затруднений в понимании учебного материала следует обратиться к другим источникам, где изложение может оказаться более доступным. Необходимо отметить, что работа с литературой не только полезна как средство более глубокого изучения любой дисциплины, но и является неотъемлемой частью профессиональной деятельности будущего выпускника.

Методические указания по организации внеаудиторной самостоятельной работы на занятии способствуют организации последовательного изучения материала, вынесенного на самостоятельное освоение в соответствии с учебным планом, и имеет такую структуру как:

- тема;
- вопросы и содержание материала для самостоятельного изучения;
- форма выполнения задания;
- алгоритм выполнения и оформления самостоятельной работы;
- критерии оценки самостоятельной работы.

Самостоятельная работа как вид деятельности студента многогранна. В качестве форм самостоятельной работы при изучении дисциплины «Искусственный интеллект» предлагаются:

- работа с научной и учебной литературой;
- подготовка к практическому занятию;
- более глубокое изучение с вопросами, изучаемыми на практических занятиях;
- подготовка индивидуального и групповых заданий
- подготовка к тестированию и экзамену;

Задачи самостоятельной работы:

- обретение навыков самостоятельной научно-исследовательской работы на основании анализа текстов литературных источников и применения различных методов исследования;
- выработка умения самостоятельно и критически подходить к изучаемому материалу.

Технология СР должна обеспечивать овладение знаниями, закрепление и систематизацию знаний, формирование умений и навыков. Апробированная технология характеризуется алгоритмом, который включает следующие логически связанные действия студента:

- чтение текста (учебника, пособия, конспекта лекций);

- конспектирование текста;
- решение задач и упражнений;
- ответы на контрольные вопросы;
- составление планов и тезисов ответа.
- рекомендации по написанию группового домашнего задания

Тема задания выбирается в соответствии с интересами студента. По результатам работы группа студентов сдает преподавателю отчет о проделанной работе. Важно, чтобы в отчете, во-первых, были освещены как естественнонаучные, так и социальные стороны проблемы; а во-вторых, представлены теоретические положения и конкретные примеры. Особенно приветствуется использование собственных примеров из окружающей студентов жизни.

Отчет должен основываться на проработке нескольких дополнительных к основной литературе источников. Как правило, это научные монографии или статьи. План отчета должен быть авторским. Все приводимые в отчете факты и заимствованные соображения должны сопровождаться ссылками на источник информации. Недопустимо просто скомпоновать реферат из кусков заимствованного текста. Все цитаты должны быть представлены в кавычках с указанием в скобках источника и страницы.

Отчет оформляется в соответствии с требованиями ДВФУ к оформлению курсовых и выпускных квалификационных работ. Сам текст работы желательно подразделить на разделы. Завершают отчет разделы «Заключение» и «Список использованной литературы». В заключении должны быть представлены основные выводы, ясно сформулированные в тезисной форме и, обычно, пронумерованные. Список литературы должен быть составлен в полном соответствии с действующим стандартом (правилами), включая особую расстановку знаков препинания.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Искусственный интеллект» необходимы:

- Специализированные пакеты программ: *SPSS, Statistica, EViews*.
- Учебная аудитория с мультимедийным проектором и экраном.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

**ШКОЛА ЭКОНОМИКИ И МЕНЕДЖМЕНТА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
по дисциплине **«Искусственный интеллект»**  
Направление подготовки **38.04.08 Финансы и кредит**  
магистерская программа **«Финансовые стратегии и технологии банковского  
института»**  
**Форма подготовки: заочная**

**Владивосток**  
**2017**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

| №<br>п/п | Дата / сроки<br>выполнения               | Вид<br>самостоятельной<br>работы   | Примерные<br>нормы<br>времени на<br>выполнение | Форма контроля                       |
|----------|--|--|--|--------------------------------------|
| 1        | Первая, вторая<br>недели.                | Подготовка к<br>практическим<br>занятиям.<br>Изучение<br>методических<br>материалов,<br>литературы.                          | 10   | Собеседование<br>(УО-1)              |
| 2        | Третья, четвертая<br>недели.             | Подготовка к<br>практическим<br>занятиям.<br>Изучение<br>методических<br>материалов,<br>литературы.                          | 10   | Собеседование<br>(УО-1)              |
| 3        | Пятая, шестая<br>недели.                 | Подготовка к<br>практическому<br>занятию.<br>Изучение<br>методических<br>материалов.   | 10   | Собеседование<br>(УО-1)              |
| 4        | Седьмая, восьмая<br>недели.              | Подготовка к<br>практическому<br>занятию.<br>Подготовка к тесту:<br>изучение<br>теоретических.                               | 10   | Собеседование<br>(УО-1), тест (ПР-1) |
| 5        | Девятая, десятая<br>недели.              | Подготовка к<br>практическому<br>занятию.  | 10   | Собеседование<br>(УО-1)              |
| 6        | Одиннадцатая,<br>двенадцатая<br>недели.  | Подготовка к<br>практическому<br>занятию.<br>Подготовка к<br>контрольной работе:<br>изучение<br>теоретических<br>материалов. | 10   | Собеседование<br>(УО-1)              |
| 7        | Тринадцатая,<br>четырнадцатая<br>недели. | Подготовка к<br>практическим<br>занятиям.  | 10   | Собеседование<br>(УО-1)              |
| 8        | Пятнадцатая,<br>шестнадцатая<br>недели.  | Подготовка к<br>практическим<br>занятиям.<br>Изучение<br>методических  | 4  | Собеседование<br>(УО-1), тест (ПР-1) |

|       |  |   |    |                                      |
|-------|--|---|----|--------------------------------------|
|       |  | материалов.<br>Подготовка к<br>контрольной работе:<br>изучение<br>теоретических<br>материалов |    |                                      |
| 9     | Семнадцатая,<br>восемнадцатая<br>недели. | Доработка<br>творческого задания<br>и формирование<br>пояснительной<br>записки.               | 5  | Собеседование<br>(УО-1), тест (ПР-1) |
| 10    | Восемнадцатая<br>недели.                 | Подготовка к<br>промежуточной<br>аттестации.  | 9  | Экзамен,<br>собеседование<br>(УО-1)  |
| ИТОГО |  |   | 88 | –                                    |

### **Рекомендации по самостоятельной работе студентов**

В соответствии с учебным планом дисциплины предусмотрены следующие виды самостоятельной работы студентов:

- изучение рекомендованной литературы, подготовка к практическим занятиям;
- выполнение самостоятельных практических заданий;
- подготовка отчетов по текущим работам.

### **Требования к оформлению и объему контрольной работы**

Текст работы может быть выполнен в печатном или рукописном варианте.

При компьютерном варианте объем контрольной работы составляет не менее 10 страниц, курсовой – 25-30 стр.

Текст работы на компьютере печатается на одной стороне белого листа формата А4 (210\*297мм) в текстовом редакторе Word стандартным шрифтом Times New Roman, размер шрифта 14, межстрочный интервал – одинарный. Текст подстрочных ссылок печатается в текстовом редакторе WORD стандартным шрифтом Times New Roman, размер шрифта 10, межстрочный интервал – минимум. Все линии, цифры, буквы, знаки печатаются черным цветом.



Колонтитулы – 1,25 см; ориентация книжная, красная строка -1,5 см.; автоперенос.

Текст подстрочных ссылок печатается в текстовом редакторе WORD стандартным шрифтом Times New Roman, размер шрифта 10, межстрочный интервал – минимум 1,0.

В рукописном варианте объем контрольной работы составляет 16-18 страниц тетрадного формата через строчку, 10-12 страниц формата А4 (210\*297мм). Текст пишется аккуратным разборчивым почерком на обеих сторонах тетрадного формата или на одной стороне листа бумаги формата А4 (210\*297мм). Работа выполняется чернилами синего или черного цвета.

Страницы работы нумеруются арабскими цифрами в правом нижнем углу листа без точки в конце. Отсчет нумерации начинается с титульного листа, при этом номер 1 страницы на титульном листе не печатается, на следующем листе указывается цифра «2». Нумерация заканчивается на последнем листе списка литературы, на котором автором работы ставится дата написания работы и подпись без расшифровки фамилии. Иллюстрации, таблицы, диаграммы, расположенные на отдельных листах, включают в общую нумерацию.

Каждая страница работы оформляется со следующими полями: верхнее – 20 мм; нижнее – 20 мм; правое – 10 мм; левое – 20 мм; при двухсторонней печати все поля -20 мм.

Вписывать в текст работы отдельные слова, формулы, условные знаки допускается пастой черного цвета, при этом плотность вписанного текста должна быть приближена к плотности основного текста.

Опечатки, опiski и графические неточности допускается исправлять подчисткой или закрасиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста. Работа с большим количеством исправлений (более 10% от общего объема текста) или небрежно оформленная не допускается к защите.

Слово «содержание» записывают в виде заголовка. В содержании указывается перечень всех разделов и тем, а также номера страниц, с которых начинается каждый из них. Переносы слов в наименовании разделов и тем не допускаются. Точку в конце наименования не ставят. Если наименование раздела или темы состоит из нескольких предложений, их разделяют точкой.

При написании текста работы не допускается применять обороты разговорной речи, произвольные словообразования, профессионализмы, математические знаки без цифр (например;  $\leq$  меньше или равно, № - номер).

Каждый раздел начинается с новой страницы с абзацного отступа. Подразделы располагаются по тексту работы. Заголовки разделов печатаются большими буквами стандартным шрифтом Times New Roman , размер шрифта 16 (жирный), заголовки подразделов - стандартным шрифтом Times New Roman , размер шрифта 14 (жирный).

Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов и подразделов без точки в конце и без подчеркивания. Переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений их разделяют точкой. Расстояние между заголовком и текстом должно быть 3-4 интервала или 15 мм. Расстояние между заголовками раздела и подраздела 2 интервала, при выполнении рукописным способом 8 мм.

Оформление списка использованных литературных источников

Список использованных источников начинается с новой страницы. Расположение источников в списке происходит по следующей схеме:

Нормативные акты, по мере юридической силы и территории правового воздействия, а именно:

- Конституция Российской Федерации;
- Федеральные конституционные законы;
- Кодексы;
- Федеральные законы;

- Законы субъектов Федерации;
- Указы Президента РФ;
- Постановления Правительства РФ, министерств и ведомств РФ;
- Постановления исполнительных органов власти субъектов Федерации и муниципальных образований.

Все чертежи, графики, схемы, диаграммы располагаются в работе непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. Иллюстрации могут быть выполнены как в черно-белом варианте, так и в цветном.

Иллюстрации в тексте нумеруют арабскими цифрами сквозной нумерацией и обязательным наименованием (например: Рис.1. (наименование рисунка, схемы, диаграммы)). Слово «рис.» и его наименование располагается посередине строки. Если иллюстрация одна, она все равно обозначается с присвоением номера. Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. На весь приведенный иллюстративный материал должна быть ссылка в тексте контрольной (курсовой) работы. Если в качестве иллюстративного материала используются графики, то оси абсцисс и ординат графика должны иметь условные обозначения и размерность применяемых величин.

Для наглядности словесно-цифрового материала часто используют таблицы. Таблицы должны иметь сквозную нумерацию в верхнем правом углу арабскими цифрами (без знака №) с обязательным написанием слова «Таблица» названием таблицы. Название (заголовок) таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире. Допускается нумерация в пределах раздела текста работы. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и номера таблицы внутри раздела, разделенных точкой.

Формулы и уравнения следует выделять из текста в отдельную строку. Выше и ниже каждой формулы (уравнения) должно быть оставлено не менее одной свободной строки. Формулы и уравнения

должны иметь сквозную нумерацию арабскими цифрами (без знака №), которую записывают справа от формулы в круглых скобках. Одну формулу обозначают – (1) и далее по порядку. Допускается нумерация формул в пределах раздела текста лекций. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и номера формулы, разделенных точкой – (1.1), (1.2) и далее по порядку. Расшифровка символов, входящих в формулу, приводится непосредственно под формулой. Значения каждого символа дают с новой строки в той последовательности, в которой они приведены в формуле. Первая строка расшифровки начинается со слова «где» без двоеточия после него. Переносить формулу на следующую строку допускается только на знаках выполняемых операций, при этом знак повторяют в начале следующей строки.

При проверке тестов и подведении общих итогов предлагается следующая методика оценки: оценка ответов осуществляется по пятибалльной системе по следующей шкале.

#### **Шкала оценивания**

| Количество баллов | Оценка                |
|-------------------|-----------------------|
| 100-86            | «Отлично»             |
| 85-76             | «Хорошо»              |
| 75-61             | «Удовлетворительно»   |
| менее 60          | «Неудовлетворительно» |

100-86 баллов выставляется, если студент/группа выразили своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировали его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Продемонстрировано знание и владение навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа международно-политической практики. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет.

85-76 баллов – работа студента/группы характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не

более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет.

75-61 балл – проведен достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимание базовых основ и теоретического обоснования выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы

Менее 60 баллов – если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок смыслового содержания раскрываемой проблемы



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

**ШКОЛА ЭКОНОМИКИ И МЕНЕДЖМЕНТА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «Искусственный интеллект»  
**Направление подготовки 38.04.08 Финансы и кредит**  
магистерская программа «Финансовые стратегии и технологии банковского  
института»  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2017**

## Паспорт фонда оценочных средств

| Код и формулировка компетенции   | Этапы формирования компетенции  |   |
|--|---|---|
|  | ПК-7 – способностью видеть перспективы развития финансово-кредитных отношений и перспективы своей профессиональной деятельности | Знает   |
| Умеет  |   | применять методы исследования в самостоятельной научно-исследовательской и профессиональной деятельности  |
| Владеет  |   | навыками применения методов нейросетевого анализа данных в профессиональной деятельности  |
| УПК-1 – способность понимать мировые тенденции развития и использования информационных технологий  | Знает   | подходы и методы теоретического анализа и экспериментальных исследований в части нейросетевого анализа данных                                   |
|  | Умеет   | строить и обучать однослойную нейронную сеть на основе персептронов   |
|  | Владеет   | современными информационными технологиями построения нейронных сетей  |
| УПК-2 – способность работать с большими данными и умение их использовать в управленческих решениях | Знает   | способы применения моделей нейронных сетей для обработки информации и распознавания образов   |
|  | Умеет   | разрабатывать программные реализации нейронных сетей с целью обработки статических и видео изображений  |
|  | Владеет   | технологиями применения математических методов и практическими навыками нейросетевой обработки больших объемов пространственно-временных данных |
| УПК-3 – способность управлять инновациями и владеть цифровыми технологиями                         | Знает   | основные прикладные проблемы, решаемые с помощью нейронных сетей  |
|  | Умеет   | обучать ассоциативную память на основе сети АРТ   |
|  | Владеет   | навыками построения нейронных сетей на языке Python   |

| № п/п | Контролируемые разделы / темы дисциплины | Коды и этапы формирования компетенций | Оценочные средства   |   |   |
|-------|--|---------------------------------------|--|---|---|
|       |  |                                       | текущий контроль   | промежуточная аттестация (вопросы к экзамену) |   |
| 1     | Тема 1. Введение в нейронные сети        | ПК-7;<br>УПК-1;<br>УПК-2;<br>УПК-3    | знает особенности нейросетевого анализа данных                                 | Собеседование (УО-1)                          | Собеседование (УО-1), вопросы к экзамену: 1-6 |
|       |  |                                       | умеет применять методы исследования в самостоятельной научно-исследовательской | Тест (ПР-1)                                   |   |

|   |   |                           |   |                      |   |
|---|---|---------------------------|---|----------------------|---|
|   |   |                           | и профессиональной деятельности   |                      |   |
|   |   |                           | владеет навыками применения методов нейросетевого анализа данных в профессиональной деятельности                    | Тест (ПР-1)          |   |
| 2 | Тема 2. Алгоритмы обучения  | ПК-7; УПК-1; УПК-2; УПК-3 | знает подходы и методы теоретического анализа и экспериментальных исследований в части нейросетевого анализа данных | Собеседование (УО-1) | Собеседование (УО-1), вопросы к экзамену: 7-11  |
|   |   |                           | умеет строить и обучать однослойную нейронную сеть на основе персептронов   | Тест (ПР-1)          |   |
|   |   |                           | владеет современными информационными технологиями построения нейронных сетей  | Тест (ПР-1)          |   |
| 3 | Тема 3. Задачи структурно-параметрического синтеза математических моделей | ПК-7; УПК-1; УПК-2; УПК-3 | знает способы применения моделей нейронных сетей для обработки информации и распознавания образов                   | Собеседование (УО-1) | Собеседование (УО-1), вопросы к экзамену: 12-16 |
|   |   |                           | умеет разрабатывать программные реализации нейронных сетей с целью обработки статических и видео изображений        | Тест (ПР-1)          |   |
|   |   |                           | владеет технологиями применения математических методов и  | Тест (ПР-1)          |   |



|   |   |                                    |  |                      |  |
|---|---|------------------------------------|--|----------------------|--|
|   |   |                                    | практическими навыками нейросетевой обработки больших объемов пространственно-временных данных |                      |  |
| 4 | Тема 4.<br>Искусственные нейронные сети | ПК-7;<br>УПК-1;<br>УПК-2;<br>УПК-3 | знает основные прикладные проблемы, решаемые с помощью нейронных сетей                         | Собеседование (УО-1) | Собеседование (УО-1),<br>вопросы к экзамену: 17-23 |
|   |   |                                    | умеет обучать ассоциативную память на основе сети АРТ  | Тест (ПР-1)          |  |
|   |   |                                    | владеет навыками построения нейронных сетей на языке Python                                    | Тест (ПР-1)          |  |

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

| Код и формулировка компетенции |                           | Этапы формирования компетенции   | Критерии  | Показатели   |
|--------------------------------|---------------------------|--|---|--|
| ПК-7                           | знает (пороговый уровень) | особенности нейросетевого анализа данных   | знание особенностей методов нейросетевого анализа данных  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– способность перечислить основные методы нейросетевого анализа данных;</li> <li>– способность охарактеризовать отличия нейросетевого моделирования от других математико-статистических методов анализа данных</li> </ul> |
|                                | умеет (продвинутый)       | применять методы исследования в самостоятельной научно-исследовательской и профессиональной деятельности | умение применять методы нейросетевого исследования при решении практических задач                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>– способность применять готовые реализации нейронных сетей в профессиональной и научно-исследовательской деятельности;</li> <li>– способность выбрать необходимую нейронную сеть для решения прикладных задач</li> </ul>  |
|                                | владеет (высокий)         | навыками применения методов нейросетевого анализа данных в профессиональной деятельности                 | владение навыками применения классических и современных методов нейросетевого анализа данных в профессиональной | <ul style="list-style-type: none"> <li>– способность самостоятельно строить нейронные сети для целей анализа данных;</li> <li>– способность анализировать полученные в результате построения</li> </ul>  |

| Код и формулировка компетенции |                           | Этапы формирования компетенции  | Критерии   | Показатели  |
|--------------------------------|---------------------------|---|--|---|
|                                |                           |   | деятельности   | нейронной сети результаты.  |
| УПК-1                          | знает (пороговый уровень) | подходы и методы теоретического анализа и экспериментальных исследований в части нейросетевого анализа данных                                   | знание теоретических методов анализа экспериментальных данных с помощью нейронных сетей  | – способность перечислить подходы и методы анализа экспериментальных данных с помощью нейросетевых методов;<br>– способность классифицировать нейронные сети  |
|                                | умеет (продвинутый)       | строить и обучать однослойную нейронную сеть на основе персептронов   | умение построить однослойную нейронную сеть на основе персептронов   | – способность построить схему однослойной нейронной сети на основе персептронов;<br>– способность объяснить принцип работы построенной сети   |
|                                | владеет (высокий)         | современными информационными технологиями построения нейронных сетей  | владеет современными информационными технологиями, позволяющими строить нейронные сети   | – способность самостоятельно написать код для работы нейронной сети на языке Python;<br>– способность проводить дебаггинг программы;  |
| УПК-2                          | знает (пороговый уровень) | способы применения моделей нейронных сетей для обработки информации и распознавания образов   | знает применения моделей нейронных сетей для обработки информации и распознавания образов  | – способность перечислить основные способы применения нейросетей для распознавания образов;   |
|                                | умеет (продвинутый)       | разрабатывать программные реализации нейронных сетей с целью обработки статических и видео изображений  | умеет разрабатывать программные реализации нейронных сетей с целью обработки статических и видео изображений   | – способность самостоятельно разработать программную реализацию нейросети с целью обработки изображений;<br>– разработанная нейронная сеть правильно классифицирует большую часть объектов                        |
|                                | владеет (высокий)         | технологиями применения математических методов и практическими навыками нейросетевой обработки больших объемов пространственно-временных данных | владеет современными технологиями применения математических методов и практическими навыками нейросетевой обработки больших объемов пространственно-временных данных | – способность применить математический инструментарий для обработки больших объемов данных с помощью нейронных сетей;<br>– способность проанализировать и интерпретировать полученные результаты работы нейросети |
| УПК-3                          | знает (пороговый)         | основные прикладные   | знает прикладные проблемы, решаемые с  | – способность перечислить основные  |

| Код и формулировка компетенции |                     | Этапы формирования компетенции                      | Критерии  | Показатели   |
|--------------------------------|---------------------|---|---|--|
|                                | уровень)            | проблемы, решаемые с помощью нейронных сетей        | помощью нейронных сетей   | проблемы, решаемые на основе нейронных сетей;<br>– способность на основе имеющейся задачи предложить тип нейронной сети для ее решения                   |
|                                | умеет (продвинутый) | обучать ассоциативную память на основе сети АРТ     | умеет обучить нейронную сеть  | – способен обучить нейронную сеть на основе сети АРТ;<br>– обученная сеть способна выдавать корректный результат в подавляющем большинстве экспериментов |
|                                | владеет (высокий)   | навыками построения нейронных сетей на языке Python | владеет языком программирования Python на уровне, достаточном для построения и корректной работы нейронной сети | – способен обучать ассоциативную память на основе сети АРТ с помощью Python;<br>– способен моделировать нейронные сети с помощью языка Python            |

### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Искусственный интеллект» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Искусственный интеллект» проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

– учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);

– степень усвоения теоретических знаний (активность в ходе обсуждений теоретических материалов, активное участие в дискуссиях с аргументами из дополнительных источников, внимательность, способность задавать встречные вопросы в рамках дискуссии или обсуждения, заинтересованность изучаемыми материалами);

– уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы (определяется по результатам контрольных работ, практических занятий);

– результаты самостоятельной работы.

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Искусственный интеллект» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

**Вид промежуточной аттестации** – экзамен (1 семестр), который выставляется по результатам собеседования, а также результатам текущей аттестации.

### **Зачетно-экзаменационные материалы**

#### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

##### **Вопросы к экзамену**

1. Биологические предпосылки возникновения искусственных нейронных сетей. Структура человеческого мозга. Организация памяти в коре человеческого мозга.

2. Биологически правдоподобные модели нейронов.

3. Модели визуального восприятия. Типы функций активации нейронов.

4. Представление нейронных сетей с помощью направленных графов.

5. Архитектура сетей. Сети прямого распространения.

6. Рекуррентные сети.

7. Основные понятия теории обучения.

8. Обучение на основе памяти.

9. Градиентный алгоритм обучения.

10. Одношаговый алгоритм обучения (Алгоритм Качмажа).

11. Рекуррентный метод решения линейных уравнений.

12. Основные понятия задачи структурно – параметрического синтеза моделей.
13. Критерии оценки качества модели.
14. Понятие обучающей и проверочной выборок.
15. Алгоритмы выбора информативной системы признаков.
16. Алгоритм случайного поиска выбора информативной системы признаков.
17. Нейробиологические истоки нейросетевых моделей. Элементы искусственных нейронных сетей.
18. Структура нейронной сети.
19. Основные понятия обучения нейронных сетей.
20. Градиентные алгоритмы обучения нейронных сетей.
21. Алгоритм обратного распространения обучения нейронных сетей.
22. Другие алгоритмы обучения нейронных сетей. Сигмоидальная нейронная сеть. Методы обучения сигмоидальных нейронных сетей.
23. Радиальная нейронная сеть. Методы обучения радиальных нейронных сетей.

#### **Критерии выставления оценки студенту на экзамене**

| <b>Набранные в течение семестра баллы (рейтинговой оценки)</b> | <b>Оценка зачета/ экзамена (стандартная)</b> | <b>Требования к сформированным компетенциям</b>  |
|--|--|--|
| 86-100   | <i>«зачтено»/<br/>«отлично»</i>              | Оценка <i>«зачтено»</i> / <i>«отлично»</i> выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. |

|          |  |   |
|----------|--|---|
| 76-85    | <i>«зачтено»/<br/>«хорошо»</i>                 | Оценка <i>«зачтено»/«хорошо»</i> выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.   |
| 61-75    | <i>«зачтено»/<br/>«удовлетворительно»</i>      | Оценка <i>«зачтено»/«удовлетворительно»</i> выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при ответах на дополнительные вопросы.   |
| менее 61 | <i>«не зачтено»/<br/>«неудовлетворительно»</i> | Оценка <i>«не зачтено»/«неудовлетворительно»</i> выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. |

**Оценочные средства для текущей аттестации ( типовые ОС по  
текущей аттестации и критерии оценки по каждому виду  
аттестации по дисциплине  
«Искусственный интеллект»)**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Искусственный интеллект» заключается в решении тестовых заданий, а также устных бесед со студентами в течение семестра по пройденному материалу.

**Типовые вопросы к тесту**

**Типовой вопрос 1.** Какие функции выполняет входной слой многослойного персептрона?

1. Транслирует сигнал на выходной слой многослойного персептрона.
2. Удаляет «шум» из сигнала.
3. Передает входной вектор сигналов на первый скрытый слой.

4. Вычисляет производную для алгоритма обратного распространения ошибки.

**Типовой вопрос 2.** Аксон – это выходной или входной отросток нейрона?

1. Входной.
2. Выходной.

**Типовой вопрос 3.** Что идет сначала – мутация или кроссовер (в генетических алгоритмах)?

1. Мутация.
2. Кроссовер.
3. Операции кроссовер в генетических алгоритмах не существует.
4. Без разницы.

### **Критерии оценки тестов**

Результаты выполнения тестовых заданий оцениваются по 100 бальной шкале, как процент правильно отвеченных вопросов.

### **Шкала оценивания результатов тестирования**

| Количество баллов | Оценка                |
|-------------------|-----------------------|
| 100-86            | «Отлично»             |
| 85-76             | «Хорошо»              |
| 75-61             | «Удовлетворительно»   |
| менее 60          | «Неудовлетворительно» |

### **Перечень тем для подготовки к устным опросам**

1. Биологические предпосылки возникновения искусственных нейронных сетей. Структура человеческого мозга.
2. Организация памяти в коре человеческого мозга. Биологически правдоподобные модели нейронов.
3. Модели визуального восприятия. Типы функций активации нейронов.
4. Представление нейронных сетей с помощью направленных графов.
5. Архитектура сетей. Сети прямого распространения.
6. Рекуррентные сети.

7. Основные понятия теории обучения. Обучение на основе памяти.
8. Градиентный алгоритм обучения.
9. Одношаговый алгоритм обучения (Алгоритм Качмажа).
10. Рекуррентный метод решения линейных уравнений.
11. Основные понятия задачи структурно-параметрического синтеза моделей. Критерии оценки качества модели.
12. Понятие обучающей и проверочной выборок.
13. Алгоритмы выбора информативной системы признаков.
14. Алгоритм случайного поиска выбора информативной системы признаков. Нейробиологические истоки нейросетевых моделей.
15. Элементы искусственных нейронных сетей.
16. Структура нейронной сети.
17. Основные понятия обучения нейронных сетей.
18. Градиентные алгоритмы обучения нейронных сетей.
19. Алгоритм обратного распространения обучения нейронных сетей.
20. Другие алгоритмы обучения нейронных сетей.
21. Сигмоидальная нейронная сеть.
22. Методы обучения сигмоидальных нейронных сетей.
23. Радиальная нейронная сеть.
24. Методы обучения радиальных нейронных сетей.

### Критерии оценки устного опроса

| Баллы<br>(рейтинговой<br>оценки) | Требования к сформированным компетенциям   |
|----------------------------------|--|
| 86–100                           | Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. |
| 76–85                            | Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных  |



|          |   |
|----------|---|
|          | неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.  |
| 75–61    | Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при ответах на дополнительные вопросы.  |
| менее 61 | Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. |