

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Набережночелнинский институт (филиал)  
Автомобильное отделение



Утверждаю

Первый заместитель директора  
НЧИ КФУ Симонова Л. А.



\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Технологии искусственного интеллекта в управлении транспортом и автосервисом Б1.О.26

Направление подготовки: 09.03.02 - Информационные системы и технологии

Профиль подготовки: Информационные системы и технологии

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

**Автор(ы):** Илюхин А.Н.

**Рецензент(ы):** Валиев Р.А.

### **СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Макарова И. В.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Учебно-методическая комиссия Высшей инженерной школы (Автомобильное отделение) (Набережночелнинский институт (филиал)):

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
  - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
  - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
  - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
  - 7.1. Основная литература
  - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Илюхин А.Н. (Кафедра информационных систем НИ, Отделение информационных технологий и энергетических систем), ANIlyuhin@kpfu.ru

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;
ОПК-2	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;
ОПК-6	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий;

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

- ◆ области применения теории искусственного интеллекта;
- ◆ основы построения систем управления на основе методов искусственного интеллекта;
- ◆ математические методы кластеризации, аппроксимации, самообучения на основе интеллектуальных средств;
- ◆ технологию разработки алгоритмов и программ, методы отладки и решения задач на ЭВМ в различных режимах.

Должен уметь:

- ◆ разрабатывать алгоритмы систем управления на основе нечеткой логики;
- ◆ разрабатывать алгоритмы кластеризации и аппроксимации информации на основе нейронных сетей;
- ◆ разрабатывать архитектуры экспертных систем.

Должен владеть:

- ◆ навыками работы с различными прикладными программными продуктами проектирования систем управления на основе методов искусственного интеллекта;
- ◆ навыками программной реализации алгоритмов систем управления на основе методов искусственного интеллекта;
- ◆ методами описания схем баз данных.

### 2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.О.26 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 09.03.02 "Информационные системы и технологии (Информационные системы и технологии)" и относится к обязательным дисциплинам.

Осваивается на 4 курсе в 8 семестре.

### 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 40 часа(ов), в том числе лекции - 10 часа(ов), практические занятия - 10 часа(ов), лабораторные работы - 20 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 68 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 8 семестре.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение в основы интеллектуальных систем	8	2	2	4	10
2.	Тема 2. Основы экспертных систем	8	2	2	4	10
3.	Тема 3. Построение систем управления на основе нечеткой логики	8	2	2	4	10
4.	Тема 4. Построение систем кластеризации и аппроксимации на основе нейронных систем	8	6	6	12	30
	Итого		12	12	24	60

##### 4.2 Содержание дисциплины

###### Тема 1. Введение в основы интеллектуальных систем

Область искусственного интеллекта. Основные понятия и определения. Краткий исторический обзор развития работ в области ИИ. Функциональная структура систем искусственного интеллекта.

Понятие "Мягких" и "Жестких" вычислений. Преимущества и недостатки методов искусственного интеллекта. Тест Алана Тьюринга.

###### Тема 2. Основы экспертных систем

Понятия данных, информации, знаний, базы знаний. Классификация и структурные схемы экспертных систем. Метод прецедентов. Алгоритмы выборки и сохранения знаний. Методики заполнения базы знаний на основе методов экспертных оценок. Практическое применение экспертных систем в интеллектуальных системах управления.

###### Тема 3. Построение систем управления на основе нечеткой логики

Структура системы управления на основе нечеткой логики, фазификация и дефазификация. Понятия лингвистической переменной, функции принадлежности, операции с функциями принадлежности. Структура правил базы знаний. Алгоритмы работы нечетких выводов: Дискретного вывода, вывода Суджено, вывода Мамдани. Сферы применения нечетких систем управления.

###### Тема 4. Построение систем кластеризации и аппроксимации на основе нейронных систем

Понятия структуры нейрона: входные сигналы, связи, веса, сумматор, функция вывода. Виды обучения нейронов. Принцип функционирования и методы обучения: персептрона, сигмоидального нейрона, нейрона Хебба. Нейрона типа WTA, Инстар и оутстар Гроссберга. Сферы применения систем управления на основе нейронных сетей.

#### 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений".

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

матлаб - [exponenta.matlab.ru](http://exponenta.matlab.ru)

## 6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

### 6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
<b>Семестр 8</b>			
	<b>Текущий контроль</b>		
1	Тестирование	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6	1. Введение в основы интеллектуальных систем 2. Основы экспертных систем 3. Построение систем управления на основе нечеткой логики 4. Построение систем кластеризации и аппроксимации на основе нейронных систем
2	Лабораторные работы	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6	1. Введение в основы интеллектуальных систем 2. Основы экспертных систем 3. Построение систем управления на основе нечеткой логики 4. Построение систем кластеризации и аппроксимации на основе нейронных систем
3	Устный опрос	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6	1. Введение в основы интеллектуальных систем 2. Основы экспертных систем 3. Построение систем управления на основе нечеткой логики 4. Построение систем кластеризации и аппроксимации на основе нейронных систем
	<b>Зачет</b>	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6	

### 6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Семестр 8</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
Тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.	1

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	2
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	3
	<b>Зачтено</b>		<b>Не зачтено</b>		
<b>Зачет</b>	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.		

### 6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### Семестр 8

#### Текущий контроль

#### 1. Тестирование

Темы 1, 2, 3, 4

Тема 1. Введение в основы интеллектуальных систем

Тестирование:

- 1) Какие вычисления используют системы искусственного интеллекта? (Жесткие вычисления; Мягкие вычисления; Твердые вычисления)
- 2) На чем базируются экспертные системы? (База знаний; База данных, База поиска).
- 3) Что является результатом работы систем искусственного интеллекта? (Данные; Числа; Знания)
- 4) К методам систем искусственного интеллекта не относятся? (Нейронные сети; Генетические алгоритмы; Симплекс метод)
- 5) Когда искусственный интеллект появился, как научное направление? (В начале XX века, В середине XX века, В 90 годах XX века)

Тема 2. Основы экспертных систем

Тестирование:

- 1) Базы знаний экспертных систем не содержат? (Факты, Правила, Статику)

- 2) Экспертные системы не бывают? (Квазидинамические, Динамические, Постдинамические)
- 3) Какая из предложенных систем является экспертной? (MYCIN, MS Access, MySQL)
- 4) Экспертная система не может функционировать в режиме (Ввода данных, Консультаций, Вывода данных)

### Тема 3. Построение систем управления на основе нечеткой логики

#### Тестирование:

- 1) Как называется функция на основе, которой производится связь между базовым значением и нечеткой меткой? (Функции обеспеченности; Функции максимума; Функции принадлежности)
- 2) Для описания нелинейных зависимостей, в нечеткой логике, лучше всего подходит функция? (Гаусса; Треугольная; Трапецевидная)
- 3) Максимальное значение функцию принадлежности равно? (1; 10 100)
- 4) Наименее точный алгоритм нечеткого вывода является? (Метод Суджено; Метод максимума; Метод Мамдани.)
- 5) В каком методе нечеткого вывода применяется поиск центра тяжести фигуры функции принадлежности? (Метод Суджено; Метод максимума; Метод Мамдани.)

### Тема 4. Построение систем кластеризации и аппроксимации на основе нейронных систем

#### Тестирование:

- 1) Какие значения может принимать Песпетрон на выходе? (1 и 0; 1 и 5; 10 и 100)
- 2) На что влияет коэффициент  $\beta$  в униполярной функции? (Максимум функции; Уровень наклона функции, Минимум функции)
- 3) В каких режимах может обучаться Инстар Гроссберга? (Только с учителем; Как с учителем так и без; Только без учителя)
- 4) На что влияет коэффициент обучения в нейронных сетях? (Точность; Способность сети к самообучению)
- 5) На основе какого правила производится обучение нейронной сети WTA? (Мамдани, Гроссберга, Суджено)

### Тема 5. Генетические алгоритмы

#### Тестирование:

- 1) Как называется операция в генетических алгоритмах, когда выбирается для дальнейших расчетов лучшая особь? (Мутация, Отбор; Скрещивание)
- 2) Как называется операция в генетических алгоритмах, когда выбирается для дальнейших расчетов характеристики двух особей совмещаются? (Мутация, Отбор; Скрещивание)
- 3) Как называется операция в генетических алгоритмах, когда в особи случайно изменяются характеристики? (Мутация, Отбор; Скрещивание)
- 4) Для чего применяются генетические алгоритмы в нейронных сетях в процессе обучения? (Обхода локальных максимумов; суммирования входных значений; реализации функции активации)

## 2. Лабораторные работы

### Темы 1, 2, 3, 4

1. Из каких элементов состоит структурная схема управления на основе нечеткой логики.
2. Что такое лингвистическая переменная.
3. Для чего нужна и каких видов бывает функция принадлежности.
4. Из каких правил состоит база знаний управления на основе нечеткой логики.
5. Как рассчитать объем базы знаний на основе нечеткой логики.
6. Как работает четкий вывод Суджено.
7. Из каких элементов состоит персептрон.
8. Что представляет собой функция активации персептрона.
9. По какому алгоритму производится обучение персептрона.
10. Какие функции активации применяются в сигмоидальном нейроне?
11. Как производится обучение сигмоидального нейрона?
12. На что влияет коэффициент обучения?
13. Для чего в функциях активации сигмоидального нейрона применяется параметр.
14. Какие функции активации используются в нейронах оутстар и инстар Гроссберга.
15. Как производится обучение с учителем в нейронах оутстар и инстар Гроссберга.
16. Как производится обучение без учителя в нейронах оутстар и инстар Гроссберга.
17. Как производится нормализация входного вектора.
18. Что собой представляет правило Хебба?
19. Как производится обучение нейрона Хебба?
20. На что влияет коэффициент забывания.

## 3. Устный опрос

### Темы 1, 2, 3, 4

- 1) Основные компоненты и классификация НС.
- 2) Персептрон.

- 3) Сигмоидальный нейрон.
- 4) Нейроны типа "Адалайн".
- 5) Инстар Гроссберга.
- 6) Оутстар Гроссберга.
- 7) Нейроны типа WTA.
- 8) Модель нейронов Хебба.
- 9) Многослойный персептрон.
- 10) Градиентный метод обучения.
- 11) Дискретный метод обучения.

#### Зачет

Вопросы к зачету:

- 1) Данные и знания.
- 2) Общая характеристика задач решаемых методами ИИ.
- 3) Процесс принятия решения СИИ.
- 4) Структурная схема нечеткой системы управления.
- 5) Нечеткие множества и лингвистическая переменная.
- 6) Нечеткие алгоритмы вывода.
- 7) Операции с нечеткими множествами.
- 8) Основные компоненты и классификация НС.
- 9) Персептрон.
- 10) Сигмоидальный нейрон.
- 11) Нейроны типа "Адалайн".
- 12) Инстар и оутстар Гроссберга.
- 13) Нейроны типа WTA.
- 14) Модель нейронов Хебба.
- 15) Многослойный персептрон.
- 16) Градиентный метод обучения.
- 17) Дискретный метод обучения.
- 18) Определение экспертных систем.
- 19) Методы заполнения базы знаний.
- 20) Метод прецедентов.

#### 6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
<b>Семестр 8</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
Тестирование	Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.	1	5
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	2	40



Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	3	5
<b>Зачет</b>	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

### 7.1 Основная литература:

- Сергеев Н.Е. Системы искусственного интеллекта. Часть 1 : учебное пособие / Н.Е. Сергеев. - Таганрог : Южный федеральный университет, 2016. - 118 с.: ISBN 978-5-9275-2113-5. - URL : <http://znanium.com/bookread2.php?book=991954>. - Текст : электронный.
- Кузнецов В.А. Системный анализ, оптимизация и принятие решений : учебник для студентов высших учебных заведений / В.А. Кузнецов, А.А. Черепяхин. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2017. - 256 с. - ISBN 978-5-906818-95-9. - URL : <http://znanium.com/catalog/product/908528>. - Текст : электронный.
- Макшанов А.В. Технологии интеллектуального анализа данных : учебное пособие / А.В. Макшанов, А.Е. Журавлев. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 212 с. - ISBN 978-5-8114-4493-9. - URL : <https://e.lanbook.com/book/120063>. - Текст : электронный.

### 7.2. Дополнительная литература:

- Батыршин И.З. Нечеткие гибридные системы: Теория и практика : пособие / И.З. Батыршин, А.О. Недосекин, А.А. Стецко. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 208 с. (Информационные и компьютерные технологии) ISBN 978-5-9221-0786-0. - URL : <http://znanium.com/catalog/product/544667>. - Текст : электронный.
- Гладков Л. А. Генетические алгоритмы : учебное пособие / под ред. В. М. Курейчика. - 2-е изд., исправл. и доп. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 368 с. - ISBN 978-5-9221-0510-1. - URL : <http://znanium.com/catalog/product/544626>. - Текст : электронный.
- Пятаева А.В. Интеллектуальные системы и технологии : учебное пособие / А.В. Пятаева, К.В. Раевич. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 144 с. - ISBN 978-5-7638-3873-2. - URL : <http://znanium.com/catalog/product/1032131>. - Текст : электронный.

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Матлаб - <http://matlab.exponenta.ru/>

Портал искусственного интеллекта - <http://www.aiportal.ru>

Профессиональный информационно-аналитический ресурс, посвященный машинному обучению, распознаванию образов и интеллектуальному анализу данных - <http://www.MachineLearning.ru>

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	В учебном процессе применяются активные и интерактивные формы проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

Вид работ	Методические рекомендации
практические занятия	Отчет по практическим работам должен содержать: алгоритм подбора весовых коэффициентов персептрона. Программа должна содержать ввод: динамической матрицы входных сигналов; желаемого значения на выходе 0 или 1; вывод: матрицу весовых коэффициентов, значение выходной функции, количество итераций обучения. Первоначальная матрица весовых коэффициентов должна задаваться случайным образом; создать алгоритм подбора весовых коэффициентов методом наискорейшего спуска и дискретным способом.
лабораторные работы	Отчет по лабораторным работам должен содержать: Реализованный программно алгоритм подбора весовых коэффициентов. Программа должна содержать ввод: динамической матрицы входных сигналов; желаемого значения, допустимый процент погрешности обучения, возможность выбора метода обучения, а для дискретного метода возможность установки коэффициента обучения; вывод: матрица весовых коэффициентов, значение выходной функции, количество итераций обучения.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа включает изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям, а также по конспектам лекций; подготовка к лабораторным занятиям; выполнение домашних заданий; подготовка к экзамену. Формами контроля выполнения самостоятельной работы являются устный и письменный опросы по теоретическому материалу, проверка готовности к выполнению лабораторной работы; прием отчета по лабораторной работе.
тестирование	В тестовых заданиях в каждом вопросе из представленных вариантов ответа правильный только один. Если Вам кажется, что правильных ответов больше, выбирайте тот, который, на Ваш взгляд, наиболее правильный. Тестирование проводится по следующим темам: Введение в основы интеллектуальных систем Основы экспертных систем Построение систем управления на основе нечеткой логики Построение систем кластеризации и аппроксимации на основе нейронных систем Генетические алгоритмы
устный опрос	Устный опрос проводится по теме: Построение систем кластеризации и аппроксимации на основе нейронных систем. Студенту нужно подготовиться к ответу на вопросы на основании лекций, методических рекомендаций для выполнения лабораторных работ, практических занятий и списка литературы по тематике нейронных сетей.
зачет	При подготовке к зачету необходимо опираться прежде всего на лекции, а также на источники, которые разбирались на лабораторных работах в течение семестра. В каждом билете на зачет содержатся 2 вопроса. Зачет проводится по следующим темам: Введение в основы интеллектуальных систем Основы экспертных систем Построение систем управления на основе нечеткой логики Построение систем кластеризации и аппроксимации на основе нейронных систем Генетические алгоритмы

#### 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины "Технологии искусственного интеллекта в управлении транспортом и автосервисом" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

### **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Освоение дисциплины "Технологии искусственного интеллекта в управлении транспортом и автосервисом" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

### **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи;
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 09.03.02 "Информационные системы и технологии" и профилю подготовки "Информационные системы и технологии".