

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



Утверждаю

Заместитель директора  
по образовательной деятельности  
НЧИ КФУ Н.Д.Ахметов



« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Интеллектуальные системы управления в автомобильной отрасли

Направление подготовки: 23.04.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Профиль подготовки: Автосервис и фирменное обслуживание

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
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 (модуля)
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 литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
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 (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): доцент, к.н. (доцент) Буйвол П.А. (Кафедра сервиса транспортных систем, Автомобильное отделение), PABujvol@kpfu.ru

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

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-23	готовностью использовать знания о методах принятия решений о рациональных формах поддержания и восстановления работоспособности транспортных и технологических машин и оборудования
ПК-24	готовностью организовать работу коллективов исполнителей ради достижения поставленных целей, принимать и реализовывать управленческие решения в условиях спектра мнений, определять порядок выполнения работ по эксплуатации, ремонту и сервисному обслуживанию транспортных и транспортно-технологических машин различного назначения и транспортного оборудования
ПК-25	готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных организационно-управленческих задач, способностью использовать языки и системы программирования для решения этих задач на основе технико-экономического анализа
ПК-28	способностью изучать и анализировать необходимую управленческую информацию, технические данные, показатели и результаты деятельности организации, систематизировать их и обобщать, использовать при управлении программами освоения новых технологий выполнения работ по эксплуатации, ремонту и сервисному обслуживанию транспортных и транспортно-технологических машин различного назначения и транспортного оборудования, повышению эффективности использования производственных ресурсов

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- основы теории и области применения нечеткой логики для принятия решений о рациональных формах поддержания и восстановления работоспособности транспортных и технологических машин и оборудования (ПК-23);
- основы теории и области применения нейросетевых технологий искусственного интеллекта, чтобы организовать работу коллективов исполнителей ради достижения поставленных целей, принимать и реализовывать управленческие решения в условиях спектра мнений, определять порядок выполнения работ по эксплуатации, ремонту и сервисному обслуживанию транспортных и транспортно-технологических машин различного назначения и транспортного оборудования (ПК-24)
- аналитические и численные методы решения поставленных организационно-управленческих задач, способностью использовать языки и системы программирования для решения этих задач на основе технико-экономического анализа (ПК-25)
- интеллектуальные методы анализа данных, чтобы изучать и анализировать необходимую управленческую информацию, технические данные, показатели и результаты деятельности организации, систематизировать их и обобщать, использовать при управлении программами освоения новых технологий выполнения работ по эксплуатации, ремонту и сервисному обслуживанию транспортных и транспортно-технологических машин различного назначения и транспортного оборудования, повышению эффективности использования производственных ресурсов (ПК-28).

Должен уметь:

- разрабатывать и реализовывать алгоритмы систем управления на основе нечеткой логики для принятия решений о рациональных формах поддержания и восстановления работоспособности транспортных и технологических машин и оборудования (ПК-23);
- разрабатывать и реализовывать алгоритмы кластеризации и аппроксимации информации на основе нейронных сетей, чтобы организовать работу коллективов исполнителей ради достижения поставленных целей, принимать и реализовывать управленческие решения в условиях спектра мнений, определять порядок выполнения работ по эксплуатации, ремонту и сервисному обслуживанию транспортных и транспортно-технологических машин различного назначения и транспортного оборудования (ПК-24)

- применять аналитические и численные методы решения поставленных организационно-управленческих задач, способностью использовать языки и системы программирования для решения этих задач на основе технико-экономического анализа (ПК-25)
- применять интеллектуальные методы анализа данных, чтобы изучать и анализировать необходимую управленческую информацию, технические данные, показатели и результаты деятельности организации, систематизировать их и обобщать, использовать при управлении программами освоения новых технологий выполнения работ по эксплуатации, ремонту и сервисному обслуживанию транспортных и транспортно-технологических машин различного назначения и транспортного оборудования, повышению эффективности использования производственных ресурсов (ПК-28).

Должен владеть:

- навыками применения нечеткой логики для принятия решений о рациональных формах поддержания и восстановления работоспособности транспортных и технологических машин и оборудования (ПК-23);
- навыками применения нейронных сетей, чтобы организовать работу коллективов исполнителей ради достижения поставленных целей, принимать и реализовывать управленческие решения в условиях спектра мнений, определять порядок выполнения работ по эксплуатации, ремонту и сервисному обслуживанию транспортных и транспортно-технологических машин различного назначения и транспортного оборудования (ПК-24)
- навыками решения оптимизационных задач аналитическими и численными методами решения, способностью использовать языки и системы программирования для решения этих задач на основе технико-экономического анализа (ПК-25)
- навыками использования интеллектуальных методов анализа данных, чтобы изучать и анализировать необходимую управленческую информацию, технические данные, показатели и результаты деятельности организации, систематизировать их и обобщать, использовать при управлении программами освоения новых технологий выполнения работ по эксплуатации, ремонту и сервисному обслуживанию транспортных и транспортно-технологических машин различного назначения и транспортного оборудования, повышению эффективности использования производственных ресурсов (ПК-28).

Должен демонстрировать способность и готовность:

- применять результаты освоения дисциплины в профессиональной деятельности

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.05.01 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 23.04.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (Автосервис и фирменное обслуживание)" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 2 курсе в 4 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 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 18 часа(ов), в том числе лекции - 0 часа(ов), практические занятия - 18 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 54 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 4 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	Се- местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само- стоя- тель- ная ра- бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лабора- торные работы, всего	Лабора- торные в эл. форме	
1.	Тема 1. Нечеткая логика	4	0	0	4	0	0	0	14
2.	Тема 2. Генетические алгоритмы	4	0	0	4	0	0	0	14
3.	Тема 3. Интеллектуальные методы анализа данных	4	0	0	6	0	0	0	16

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Самостоятельная работа
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практические занятия, всего	Практические в эл. форме	Лабораторные работы, всего	Лабораторные в эл. форме	
4.	Тема 4. Искусственные нейронные сети	4	0	0	4	0	0	0	10
	Итого		0	0	18	0	0	0	54

## 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

### Тема 1. Нечеткая логика

Понятие "нечеткое множество". Примеры нечетких множеств. Нечеткая логика. Функция принадлежности. Основные операции над нечеткими множествами. Фагификация, дефагификация, нечеткий вывод. Методы дефагификации. Понятие "нечеткое высказывание", "лингвистическая переменная", "нечеткая переменная". Применение нечеткой логики в системах управления.

### Тема 2. Генетические алгоритмы

Понятия "генетический алгоритм", "мягкие вычисления" и "эволюционные вычисления". Области применения генетических алгоритмов. Исторический экскурс и ключевые работы. Классический генетический алгоритм. Постановка задачи и функция приспособленности. Параметры и этапы генетического алгоритма. Кодирование информации и формирование популяции. Селекция, стратегии отбора. Скрещивание и формирование нового поколения. Мутация. Критерии останова.

### Тема 3. Интеллектуальные методы анализа данных

Основные понятия интеллектуального анализа данных (Data Mining). Стадии и процесс интеллектуального анализа данных. Процесс подготовки данных, понятия качества данных, грязных данных, этапы очистки данных. Комплексный подход к внедрению интеллектуального анализа данных. Основные методы и задачи интеллектуального анализа данных. Сферы применения Data Mining. Поиск ассоциативных правил. Логистическая регрессия.

### Тема 4. Искусственные нейронные сети

Биологический прототип. Применение нейронных сетей. Понятие и принципы функционирования нейронной сети. Понятие простого процессорного элемента. Виды функций активации. Принципы и режимы работы нейронных сетей. Понятие многослойного перцептрона. Сети Back Propagation. Определение архитектуры сети обратного распространения ошибки: количество входных и выходных нейронов, количество скрытых слоев и нейронов в них. Алгоритм обратного распространения ошибки. Сеть Кохонена: нормальное функционирование и обучение. Методы обучения сети Кохонена: классический и метод выпуклой комбинации. Карта Кохонена: ее преимущества и отличие от сети Кохонена.

## 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 науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

## 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 4</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
1	Проверка практических навыков	ПК-25, ПК-28, ПК-23, ПК-24	1. Нечеткая логика 2. Генетические алгоритмы 3. Интеллектуальные методы анализа данных 4. Искусственные нейронные сети
2	Презентация	ПК-24, ПК-28	3. Интеллектуальные методы анализа данных 4. Искусственные нейронные сети
3	Устный опрос	ПК-23, ПК-24, ПК-25, ПК-28	1. Нечеткая логика 2. Генетические алгоритмы 3. Интеллектуальные методы анализа данных 4. Искусственные нейронные сети
	<b>Зачет</b>	ПК-23, ПК-24, ПК-25, ПК-28	

### 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 4</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
Проверка практических навыков	Продemonстрирован высокий уровень освоения навыков, достаточный для успешного решения задач профессиональной деятельности.	Продemonстрирован хороший уровень освоения навыков, достаточный для решения большей части задач профессиональной деятельности.	Продemonстрирован удовлетворительный уровень освоения навыков, достаточный для решения отдельных задач профессиональной деятельности.	Продemonстрирован неудовлетворительный уровень освоения навыков, недостаточный для решения задач профессиональной деятельности.	1
Презентация	Превосходный уровень владения материалом. Высокий уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения полностью соответствуют задачам презентации. Используются надлежащие источники и методы.	Хороший уровень владения материалом. Средний уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения в основном соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы в основном соответствуют поставленным задачам.	Удовлетворительный уровень владения материалом. Низкий уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения слабо соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы частично соответствуют поставленным задачам.	Неудовлетворительный уровень владения материалом. Неудовлетворительный уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения не соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы не соответствуют поставленным задачам.	2

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
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 4

#### Текущий контроль

##### 1. Проверка практических навыков

Темы 1, 2, 3, 4

Тема 1 (ПК-23)

Практическая работа 1. Решение задачи по выполнению операций над нечеткими множествами

Практическая работа 2. Решение задачи по нечеткому выводу.

Тема 2 (ПК-25)

Практическая работа 3. Пример работы и анализа генетического алгоритма.

Практическая работа 4. Применение генетического алгоритма при решении задачи поиска экстремума некоторой функции.

Практическая работа 5. Применение генетического алгоритма при решении задачи составления расписания при организации групповых путешествий.

Тема 3 (ПК-28)

Практическая работа 6. Решение задачи классификации с помощью логистической регрессии

Практическая работа 7. Поиск скрытых зависимостей на основе поиска ассоциативных правил

Тема 4 (ПК-24)

Практическая работа 8. Аппроксимация с помощью многослойного перцептрона и алгоритма обратного распространения ошибки с проведением аудита данных

Практическая работа 9. Кластерный анализ нейронной сетью Кохонена

Практическая работа 10. Кластерный анализ данных с помощью Карт Кохонена

Механизм оценивания каждой практической работы:

1. Если студент выполняет работу в полном объеме, самостоятельно выполнил все этапы выполнения, а также работа по своей степени точности исполнения соответствует критерию 50% и более. Сумма баллов за такую работу выставляется по усмотрению преподавателя в интервале от 2,5 до 3.

2. Если студент выполняет работу практически в полном объеме (80-90% от задания), самостоятельно выполнил все этапы выполнения, а также работа по своей степени точности исполнения соответствует критерию 50% и более. Сумма баллов за такую работу выставляется по усмотрению преподавателя в интервале от 2 до 2,5 баллов включительно.

3. Если студент выполняет работу частично (50-75% от задания), но отсутствует самостоятельная работа по теме, а также работа по своей оригинальности соответствует критерию 50% и более, а также работа по своей степени точности исполнения соответствует критерию 50% и более. Сумма баллов за такую работу выставляется по усмотрению преподавателя в интервале от 1 до 2 баллов включительно.

4. Если студент выполняет работу не в полном объеме (менее 50% от задания), отсутствует самостоятельная работа по теме, имеются неточности исполнения результатов, а также работа после выполнения не соответствует критерию 50% и более. Сумма баллов за такую работу ? в интервале от 0 до 1 балла включительно.

## 2. Презентация

Темы 3, 4

Тема 3 (ПК-28)

1. Деревья решений
2. Кластеризация
3. Градиентный бустинг
4. Композиции: бэггинг, бледнинг и стэкинг
5. Метод опорных векторов
6. Рекомендательные системы. Коллаборативная фильтрация.

Тема 4 (ПК-24)

7. Сверточные сети
8. Капсульные сети
9. Рекуррентная нейронная сеть
10. Глубокое обучение

Механизм оценивания презентации:

1. Если студент полностью раскрыл тему в презентации, продемонстрировав высокое качество наглядности информации, уверенно выступил, ответил на большинство возникших у аудитории вопросов, максимально возможное количество баллов составляет не менее 9 баллов.
2. Если степень раскрытия студентом темы в презентации и качество наглядности информации достаточные, студент хорошо выступил с некоторыми замечаниями по логике и формату устного выступления, ответил на часть возникших у аудитории вопросов, возможное количество баллов за ответ находится в интервале от 5 до 8 баллов включительно.
3. Если студент частично раскрыл тему в презентации, затруднился с выступлением, не смог ответить на большинство возникших у аудитории вопросов, возможное количество баллов за ответ находится в интервале от 2 до 4 баллов включительно.

## 3. Устный опрос

Темы 1, 2, 3, 4

Тема 1

1. Что такое функция принадлежности? (ПК-23)
2. Какое максимальное значение может принимать функция принадлежности? (ПК-23)

Тема 2

3. Где применяются генетические алгоритмы? (ПК-25)
4. Какие области объединяет термин "мягкие вычисления"? (ПК-25)
5. Какие направления выделяют в эволюционных вычислениях? (ПК-25)

Тема 3

6. Обозначьте перспективные направления применения Data Mining (ПК-28).
7. На какие группы подразделяются ассоциативные правила при их содержательной интерпретации? (ПК-28)
8. Как рассчитываются показатели чувствительности и специфичности логит-модели и в чем их смысл? (ПК-28)

Тема 4

9. Какую структуру имеет типичная сеть обратного распространения ошибки? (ПК-24)
10. Какие правила применяются при определении архитектуры сетей с обратным распространением ошибки? (ПК-24)

Механизм оценивания устного опроса:

Развернутый ответ на один вопрос ? 1 балл

Неполный ответ на один вопрос ? 0,5 балла

Вопрос не раскрыт ? 0 баллов

## Зачет

Вопросы к зачету:

1. Понятие об эволюционном программировании с помощью генетических алгоритмов (ПК-25).
2. Основной алгоритм эволюционного программирования (ПК-25).
3. Понятие о гибридных интеллектуальных системах (ПК-25).
4. Каковы "источники" генетических алгоритмов (ПК-25)?
5. В каких областях и для решения каких задач применяются генетические алгоритмы (ПК-25)?

6. Опишите постановку классического генетического алгоритма (ПК-25).
7. Какие генетические операторы используются в генетических алгоритмах (ПК-25)?
8. Какую роль в генетических алгоритмах играет оператор отбора (ПК-25)?
9. Опишите реализацию оператора отбора в виде колеса рулетки и приведите пример его работы (ПК-25).
10. Назовите операторы скрещивания. Опишите одноточечный оператор кроссовера и приведите пример его работы (ПК-25).
11. Какую роль играет оператор мутации (ПК-25)?
12. Опишите операторы мутации и приведите пример его работы (ПК-25).
13. Каковы основные параметры генетических алгоритмов (ПК-25)?
14. В чем состоит трудность применения генетических алгоритмов (ПК-25)?
15. Охарактеризуйте критерий останова генетического алгоритма (ПК-25).
16. Укажите основные отличия между классическим множеством и нечетким (ПК-23).
17. Что определяет терм ? множество нечеткой переменной(ПК-23)?
18. Можно ли рассматривать нечеткие множества как обобщение классических(ПК-23)?
19. Какие операции могут выполняться над нечеткими множествами(ПК-23)?
20. Что такое нечеткие числа и чем они отличаются от традиционных(ПК-23)?
21. В чем состоят особенности вычислений с нечеткими числами(ПК-23)?
22. Как можно использовать аппарат теории нечетких множеств в задачах принятия решений(ПК-23)?
23. Интеллектуальный анализ данных, определение, сущность (ПК-28).
24. Задачи, решаемые Data Mining (ПК-28).
25. Методы Data Mining (ПК-28).
26. Сферы применения Data Mining. (ПК-28)
27. Логистическая регрессия, практическое применение логит-модели (ПК-28).
28. Математическая основа логистической регрессии (ПК-28).
29. Метод максимального правдоподобия (ПК-28).
30. ROC-анализ, определение оптимального порога отсечения (ПК-28).
31. ROC-анализ, ошибки первого и второго рода (ПК-28).
32. Чувствительность и специфичность логит-модели (ПК-28).
33. Площадь AUC под ROC-кривой (ПК-28).
34. Оценка качества модели по показателям AUC (ПК-28).
35. Ассоциативные правила, понятие, сферы применения (ПК-28).
36. Характеристики ассоциативных правил (ПК-28).
37. Границы поддержки и достоверности ассоциативного правила (ПК-28).
38. Значимость ассоциативных правил, лифт (ПК-28).
39. Методы поиска ассоциативных правил (ПК-28).
40. Алгоритм Apriori и его модификации (ПК-28).
41. Интерпретация ассоциативных правил: полезные, тривиальные, непонятные правила (ПК-28).
42. Какова структура биологического нейрона (ПК-24)?
43. Что такое искусственная нейронная сеть (ПК-24)?
44. Понятие простого процессорного элемента (ПК-24).
45. Принципы работы нейронных сетей (ПК-24).
46. Каковы современные области применения нейронных сетей (ПК-24)?
47. Какова основная идея обратного распространения ошибки (ПК-24)?
48. Что является целью обучения по правилу обратного распространения (ПК-24)?
49. Из каких шагов состоит алгоритм обратного распространения ошибки (ПК-24)?
50. Кластеризация с помощью нейронных сетей (ПК-24).
51. Структура нейронной сети Кохонена (ПК-24).
52. Функционирование сети Кохонена (ПК-24).
53. Алгоритмы обучения и использования сети Кохонена (ПК-24).
54. Обычный метод обучения сети Кохонена. Начальная инициализация (ПК-24).
55. Отображение кластеров на карте Кохонена (ПК-24).

Механизм оценивания зачета:

1. Если студент достаточно полностью раскрывает каждый вопрос в билете, отвечает на дополнительные вопросы, приводит примеры в ответе, максимально возможное количество баллов за ответ составляют не менее 46 баллов.
2. Если студент достаточно полностью раскрывает один вопрос в билете и дает неполный ответ на второй вопрос в билете, при этом может отвечать на наводящие дополнительные вопросы, возможное количество баллов за ответ находится в интервале от 35 до 45 баллов включительно.
3. Если студент не полностью раскрывает каждый вопрос в билете, при этом может отвечать на наводящие дополнительные вопросы, возможное количество баллов за ответ находится в интервале от 25 до 35 баллов включительно.

4. Если студент не полностью раскрывает один вопрос в билете, при этом может отвечать на наводящие дополнительные вопросы, или не полностью раскрывает два вопроса в билете, но при этом не может отвечать на наводящие дополнительные вопросы, возможное количество баллов за ответ находится в интервале от 15 до 25 баллов включительно.

5. Если студент раскрывает один из основных вопросов в неполном объеме, но не может при этом ответить на дополнительные вопросы, возможное количество баллов за ответ составляет менее 15 баллов.

#### 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 4</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
Проверка практических навыков	Практические навыки проверяются путём выполнения обучающимися практических заданий в условиях, полностью или частично приближенных к условиям профессиональной деятельности. Проверяется знание теоретического материала, необходимое для правильного совершения необходимых действий, умение выстроить последовательность действий, практическое владение приёмами и методами решения профессиональных задач.	1	30
Презентация	Обучающиеся выполняют презентацию с применением необходимых программных средств, решая в презентации поставленные преподавателем задачи. Обучающийся выступает с презентацией на занятии или сдаёт её в электронном виде преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме презентации, логичность, информативность, способы представления информации, решение поставленных задач.	2	10
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	10
<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 литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями и предоставленных доступов НЧИ КФУ;

- в печатном виде - в фонде библиотеки Набережночелнинского института (филиала) КФУ. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов библиотеки Набережночелнинского института (филиала) КФУ.

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

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

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

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

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

<b>Вид работ</b>	<b>Методические рекомендации</b>
практические занятия	Работа на практических занятиях предполагает активное участие в решении поставленных практических задач. Для подготовки к занятиям рекомендуется обращать внимание на примеры решения задач, представленные преподавателем в лекции. На практических занятиях предполагается работа в компьютерной программе, а именно выполнение заданий, которые сопровождаются пошаговыми методическими указаниями. Перед выполнением заданий рекомендуется прочитать конспекты лекций по рассматриваемой теме. Кроме того, предлагаются задания для самостоятельного выполнения.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа включает изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям, а также по конспектам лекций; подготовка к практическим занятиям; подготовка к экзамену. необходимо обратиться к данным методическим материалам и изучить основную литературу и дополнительную литературу, интернет-источники, новые публикации в периодических изданиях. Самостоятельная работа рассчитана на разные уровни мыслительной деятельности. Выработанная работа позволит приобрести не только знания, но и умения, навыки, а также выработать свою методику подготовки, что очень важно в дальнейшем процессе обучения. Формами контроля выполнения самостоятельной работы являются устный опрос по теоретическому материалу, защита презентации, проверка отчета по результатам выполнения практических работ.
проверка практических навыков	Практические навыки проверяются путём выполнения обучающимися практических заданий по вариантам для самостоятельного выполнения. После выполнения задания происходит защита работы, которая включает в себя проверку: знаний теоретического материала, необходимого для правильного совершения необходимых действий, умения правильно выстроить последовательность действий при решении практической задачи, практического владения приёмами и методами решения профессиональных задач средствами информационных технологий. Возможна проверка практических навыков работ в режиме онлайн или сдача без защиты через размещение на платформе обучения с применением дистанционных технологий или сдача без защиты путем отправки на электронную почту преподавателя.

Вид работ	Методические рекомендации
презентация	<p>Предполагаются индивидуальные тематические презентационные выступления с переводом теоретической информации в схематическую и образно-схематическую форму. Темы рефератов, как правило, посвящены рассмотрению одной проблемы. Объем презентации может быть от 8 до 12 страниц слайдов. Первый слайд - титульный, где указывается тема, Ф.И.О. докладчика. В основной части подробно раскрывается содержание темы. Рекомендуется на одном из последних слайдов вывести список литературы (источников и литературы), студент включает только те документы, которые он использовал. На выступление каждому докладчику отводится 15-20 минут. Далее 5-10 минут отводится для ответа на вопросы, возникшие у аудитории. Рекомендуется для облегчения навигации по презентации делать нумерацию слайдов.</p> <p>Возможна организация выступления с презентацией в режиме онлайн или сдача без защиты через размещение на платформе обучения с применением дистанционных технологий или сдача без защиты путем отправки на электронную почту преподавателя.</p> <p>Возможна организация выступления с презентацией в режиме онлайн или сдача без защиты через размещение на платформе обучения с применением дистанционных технологий или сдача без защиты путем отправки на электронную почту преподавателя.</p>
устный опрос	<p>Для подготовки к устному опросу рекомендуется использовать лекционный материал, а также источники основной и дополнительной литературы. Рекомендуется выделять в материале проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторами могут быть даны различные ответы. На основании постановки таких вопросов следует собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных проблем. Возможно проведение устного опроса с применением дистанционных технологий в обучении.</p>
зачет	<p>При подготовке к зачету необходимо опираться прежде всего на лекции, а также на источники, которые разбирались на практических работах в течение семестра. В каждом билете на зачет содержатся 2 вопроса. Зачет в письменной форме проводится по билетам/тестам, охватывающим весь пройденный по данной теме материал. По окончании ответа преподаватель может задать обучающемуся дополнительные и уточняющие вопросы. На подготовку к ответу по вопросам билета/теста обучающемуся дается 30 минут с момента получения им билета/теста. Возможна сдача зачета по тестам с применением дистанционных технологий в обучении.</p>

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

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

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

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

#### **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 23.04.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" и магистерской программе "Автосервис и фирменное обслуживание".

Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ДВ.05.01 Интеллектуальные системы управления в  
автомобильной отрасли

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 23.04.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Профиль подготовки: Автосервис и фирменное обслуживание

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

**Основная литература:**

1. Осипова В. А. Математические методы поддержки принятия решений : учебное пособие / В.А. Осипова, Н.С. Алексеев. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 134 с. - (Высшее образование: Магистратура). - ISBN 978-5-16-014248-7. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1673160> (дата обращения: 17.01.2022). - Текст : электронный.
2. Жданов А. А. Автономный искусственный интеллект : учебное пособие / А. А. Жданов. - 5-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 362 с. - ISBN 978-5-00101-655-7. - URL: <https://e.lanbook.com/book/135544> (дата обращения: 04.08.2020). - Текст : электронный
3. Царьков И. Н. Математические модели управления проектами : учебник / И. Н. Царьков ; предисловие В. М. Аньшина. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 514 с. - (Высшее образование: Магистратура). - ISBN 978-5-16-012831-3. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1078359> (дата обращения: 14.08.2020). - Текст : электронный.

**Дополнительная литература:**

1. Ясницкий Л. Н. Интеллектуальные системы : учебник / Л. Н. Ясницкий. - Москва : Лаборатория знаний, 2016. - 224 с. - ISBN 978-5-00101-417-1. - URL: <https://e.lanbook.com/book/90254> (дата обращения: 04.08.2020). - Текст : электронный
2. Гвоздева Т. В. Проектирование информационных систем. Стандартизация : учебное пособие / Т. В. Гвоздева, Б. А. Баллод. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 252 с. - ISBN 978-5-8114-3517-3. - URL: <https://e.lanbook.com/book/115515> (дата обращения: 04.08.2020). - Текст : электронный
3. Ростовцев В. С. Искусственные нейронные сети : учебник / В. С. Ростовцев. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 216 с. - ISBN 978-5-8114-3768-9. - URL: <https://e.lanbook.com/book/122180> (дата обращения: 04.08.2020). - Текст : электронный.

Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ДВ.05.01 Интеллектуальные системы управления в  
автомобильной отрасли

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 23.04.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Профиль подготовки: Автосервис и фирменное обслуживание

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Освоение дисциплины (модуля) 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

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

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.