

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Умаров Марат Файзуллаевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 20.02.2026 14:05:54  
Уникальный программный ключ:  
48505f11ec15acaa386f5219d3113d727fefda78

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



УТВЕРЖДАЮ

Директор Елабужского института КФУ

*Е. В. Мерзон*  
Е. В. Мерзон

"10" июля 2022  
МП



Программа дисциплины (модуля)  
Интеллектуальные системы на транспорте

Направление подготовки / специальность: 23.03.01 – Технология транспортных процессов

Направленность (профиль) подготовки / специализация: Проектирование и управление интеллектуальными транспортными системами

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2021

## 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)
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) старший преподаватель, к.н. Анисимова Э.С. (Кафедра математики и прикладной информатики).

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

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

<b>Шифр компетенции</b>	<b>Расшифровка приобретаемой компетенции</b>
ПК-2	Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования
ПК-2.1.	Знать способы анализа и разработки организационно-технических и экономических процессов с применением методов системного анализа и математического моделирования
ПК-2.2.	Уметь анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования
ПК-2.3.	Владеть способностью анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- основы системного подхода и математических методов в формализации решения стандартных и нестандартных прикладных задач, методы построения эксплуатации и разработки интеллектуальных систем;
- современные цифровые технологии и инструменты, используемые при разработке и сопровождении программных продуктов.

Должен уметь:

- применять системный подход и математические методы в формализации решения стандартных и нестандартных прикладных задач, интеллектуальные системы для решения задач оценки и прогнозирования состояния объектов;
- отбирать современные цифровые технологии и инструменты для разработки и сопровождения программных продуктов.

Должен владеть:

- способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения стандартных и нестандартных прикладных задач, методами применения прикладных интеллектуальных систем и систем поддержки принятия решений;
- способностью применять современные цифровые технологии и инструменты, используемые при разработке и сопровождении программных продуктов.

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

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел " Б1.В.03.04 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 23.03.01 Технология транспортных процессов и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений. Осваивается на 5 курсе в 9 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 - 16 часа(ов), в том числе лекции - 6 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 10 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 83 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 9 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 9 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	С е м е с т р	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Интеллектуальные системы	9	0	0	2	21
2.	Тема 2. Нечёткие множества и операции над ними	9	2	0	4	21
3.	Тема 3. Нечёткие числа	9	2	0	2	21
4.	Тема 4. Лингвистическая переменная	9	2	0	2	20
	Итого: 99		6	0	10	83

##### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

###### Тема 1. Интеллектуальные системы

Понятие интеллектуальной системы. Архитектура интеллектуальных систем. Направления исследований в области интеллектуальных систем. Понятие интеллектуальной информационной технологии. Свойства знаний. Классификация знаний. Базы знаний. Применение интеллектуальных систем в транспорте. Организация диалога между человеком и интеллектуальной системой. Разработка сложных предметно-ориентированных интеллектуальных систем на основе естественно-языкового интерфейса.

###### Тема 2. Нечёткие множества и операции над ними

Примеры обычных и нечётких множеств. Функции принадлежности. Множества  $\alpha$ -уровня. Разложение нечёткого множества по множествам уровня. Методы построения функций принадлежности. Меры нечёткости множества. Отношение включения нечётких множеств. Операции над нечёткими множествами.

###### Тема 3. Нечёткие числа

Определение нечёткого числа. Алгебраические операции над нечёткими числами. Принцип обобщения

###### Тема 4. Лингвистическая переменная

Понятие лингвистической переменной. Синтаксическое и семантическое правила.

#### 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"

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)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

## **7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение 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;

- в печатном виде - в Научной библиотеке Елабужского института КФУ. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной 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 0,25 экземпляра на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину

Перечень 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 Научной библиотеки Елабужского института КФУ.

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

Журнал Защита информации. Инсайд - <http://www.inside-zi.ru/>

МООК на Stepik Быстрый старт в искусственный интеллект - <https://znanium.com/catalog/product/980117>

Журнал Информационное общество - <http://www.infosoc.iis.ru/>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Лекционные занятия проводятся с использованием интерактивных технологий и предполагают активное участие студентов. Для подготовки к занятиям 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.
лабораторные работы	Лабораторные занятия - это одна из разновидностей практического занятия, являющаяся эффективной формой учебных занятий в организации высшего образования. Лабораторные занятия имеют выраженную специфику в зависимости от учебной дисциплины, углубляют и закрепляют теоретические знания. На этих занятиях студенты осваивают конкретные методы изучения дисциплины, обучаются экспериментальным способам анализа, умению работать с приборами и современным оборудованием. Лабораторные занятия дают наглядное представление об изучаемых явлениях и процессах, студенты осваивают постановку и ведение эксперимента, учатся умению наблюдать, оценивать полученные результаты, делать выводы и обобщения. Отчёт по итогам выполненных лабораторных работ выполняется на листах белой бумаги формата А4 в печатном или рукописном виде. При оформлении отчёта используется сквозная нумерация страниц, считая титульный лист первой страницей. Номер страницы на титульном листе не ставится. Номера страницы ставятся по центру вверху. При оформлении отчёта в печатном виде желательно соблюдать следующие требования. Для заголовков: полужирный шрифт, 14 пт, центрированный. Для основного текста: нежирный шрифт, 14 пт, выравнивание по ширине. Во всех случаях тип шрифта - Times New Roman, отступ абзаца 1.25 см, полуторный междустрочный интервал. Поля: левое - 3 см, правое - 1 см, верхнее и нижнее - 2 см. Отчет должен содержать следующие элементы: 1) Титульный лист с обязательным указанием варианта; 2) Цель работы; 3) Задание; 4) Основная часть; 5) Вывод.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов по дидактической сути представляет собой комплекс условий обучения, организуемых преподавателем и направленных на самоподготовку учащихся. Учебная деятельность протекает без непосредственного участия преподавателя и заключается в проработке лекционного материала, подготовке к лабораторным занятиям; изучении учебной литературы из основного и дополнительного списка.
экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.

## 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)

Учебная аудитория № 60 (423600, Республика Татарстан, г. Елабуга, ул. Казанская, д. 89) для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы. Комплект мебели (посадочных мест) 29 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя 1 шт. Компьютерный класс: Компьютеры intel core i5 15 шт. Мониторы ViewSonic 22d 15 шт. Проектор EPSON EB-535W 1 шт. Интерактивная доска IQBoard DVT TN082 1 шт. Трибуна 1 шт. Кондиционер 1 шт. Настенные полки 6 шт. Шкаф двухстворчатый с полками 1 шт. Веб-камера 1 шт. Выход в Интернет, внутривизовская компьютерная сеть, доступ в электронную информационно-

образовательную среду. Набор учебно-наглядных пособий: комплект презентаций в электронном формате по преподаваемой дисциплине 3-5 шт.

## **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 23.03.01 Технология транспортных процессов и профилю подготовки " Проектирование и управление интеллектуальными транспортными системами ".

*Приложение №1  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.03.04 Интеллектуальные системы на транспорте*

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

**Фонд оценочных средств по дисциплине**

Направление подготовки: 23.03.01 Технология транспортных процессов  
Профиль подготовки: Проектирование и управление интеллектуальными транспортными системами  
Квалификация выпускника: бакалавр  
Форма обучения: заочное  
Язык обучения: русский  
Год начала обучения по образовательной программе: 2021

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю)
2. Критерии оценивания сформированности компетенций
3. Распределение оценок за формы текущего контроля и промежуточную аттестацию
4. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания
  - 4.1. Оценочные средства текущего контроля
    - 4.1.1. Лабораторные работы
      - 4.1.1.1. Порядок проведения.
      - 4.1.1.2 Критерии оценивания
      - 4.1.1.3. Содержание оценочного средства
    - 4.1.2. Реферат
      - 4.1.2.1. Порядок проведения.
      - 4.1.2.2 Критерии оценивания
      - 4.1.2.3. Содержание оценочного средства
  - 4.2. Оценочные средства промежуточной аттестации
    - 4.2.1. Устный или письменный ответ на вопрос
      - 4.2.1.1. Порядок проведения.
      - 4.2.1.2. Критерии оценивания.
      - 4.2.1.3. Оценочные средства.
    - 4.2.2. Практическое задание
      - 4.2.2.1. Порядок проведения.
      - 4.2.2.2. Критерии оценивания.
      - 4.2.2.3. Оценочные средства.

## 1. Соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю)

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций для данной дисциплины	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ПК-2 Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	<p>Знать основы системного подхода и математических методов в формализации решения стандартных и нестандартных прикладных задач, методы построения эксплуатации и разработки интеллектуальных систем; современные цифровые технологии и инструменты, используемые при разработке и сопровождении программных продуктов.</p> <p>Уметь применять системный подход и математические методы в формализации решения стандартных и нестандартных прикладных задач, интеллектуальные системы для решения задач оценки и прогнозирования состояния объектов; отбирать современные цифровые технологии и инструменты для разработки и сопровождения программных продуктов</p> <p>Владеть способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения стандартных и нестандартных прикладных задач, методами применения прикладных интеллектуальных систем и систем поддержки принятия решений; способностью применять современные цифровые технологии и инструменты, используемые при разработке и сопровождении программных продуктов.</p>	<p><b>Текущий контроль:</b> Реферат по теме Тема 1. Интеллектуальные системы</p> <p>Лабораторные работы по темам Тема 2. Нечёткие множества и операции над ними Тема 3. Нечёткие числа Тема 4. Лингвистическая переменная</p> <p><b>Промежуточная аттестация:</b> <i>экзамен</i></p>

## 2. Критерии оценивания сформированности компетенций

Компетенция	Зачтено			Не зачтено
	Высокий уровень (отлично)	Средний уровень (хорошо)	Низкий уровень (удовлетворительно)	Ниже порогового уровня (неудовлетворительно)
ПК-2	Знает основы системного подхода и математических методов в формализации решения стандартных и нестандартных прикладных задач, методы построения эксплуатации и разработки интеллектуальных систем; современные цифровые технологии и инструменты, используемые при разработке и сопровождении программных продуктов	Знает основы системного подхода и математических методов в формализации решения стандартных прикладных задач, типовые методы построения эксплуатации и разработки интеллектуальных систем; современные цифровые технологии и инструменты, используемые при разработке и сопровождении программных продуктов, допуская незначительные ошибки при ответе на вопрос или решении поставленной задачи	Знает основы математических методов в формализации решения стандартных прикладных задач, типовые методы построения эксплуатации и разработки базовых интеллектуальных систем; современные цифровые технологии и инструменты, используемые при разработке и сопровождении программных продуктов, допуская типичные ошибки при ответе на вопрос или решении	Не знает основы математических методов в формализации решения стандартных прикладных задач, типовые методы построения эксплуатации и разработки базовых интеллектуальных систем; современные цифровые технологии и инструменты, используемые при разработке и

			поставленной задачи	сопровождении программных продуктов
	Умеет применять системный подход и математические методы в формализации решения стандартных и нестандартных прикладных задач, интеллектуальные системы для решения задач оценки и прогнозирования состояния объектов; отбирать современные цифровые технологии и инструменты для разработки и сопровождения программных продуктов.	Умеет применять системный подход и математические методы в формализации решения стандартных прикладных задач, интеллектуальные системы для решения типовых задач оценки и прогнозирования состояния объектов; отбирать современные цифровые технологии и инструменты для разработки и сопровождения программных продуктов, но допускает незначительные ошибки при ответе на вопрос или решении поставленной задачи	Умеет применять математические методы в формализации решения стандартных прикладных задач, интеллектуальные системы для решения типовых задач оценки и прогнозирования состояния объектов; отбирать современные цифровые технологии и инструменты для разработки и сопровождения программных продуктов, допускает типичные ошибки при ответе на вопрос или решении поставленной задачи	Не умеет применять математические методы в формализации решения стандартных прикладных задач, интеллектуальные системы для решения типовых задач оценки и прогнозирования состояния объектов; отбирать современные цифровые технологии и инструменты для разработки и сопровождения программных продуктов
	Владеет способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения стандартных и нестандартных прикладных задач, методами применения прикладных интеллектуальных систем и систем поддержки принятия решений; способностью применять современные цифровые технологии и инструменты, используемые при разработке и сопровождении программных продуктов	Владеет способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения стандартных прикладных задач, методами применения прикладных интеллектуальных систем и систем поддержки принятия решений; способностью применять современные цифровые технологии и инструменты, используемые при разработке и сопровождении программных продуктов, но допускает незначительные ошибки при ответе на вопрос или решении поставленной задачи	Владеет способностью применять математические методы в формализации решения стандартных прикладных задач, методами применения прикладных интеллектуальных систем способностью применять современные цифровые технологии и инструменты, используемые при разработке и сопровождении программных продуктов, но допускает типичные ошибки при ответе на вопрос или решении поставленной задачи	Не владеет способностью применять математические методы в формализации решения стандартных прикладных задач, методами применения прикладных интеллектуальных систем; способностью применять современные цифровые технологии и инструменты, используемые при разработке и сопровождении программных продуктов

### 3. Распределение оценок за формы текущего контроля и промежуточную аттестацию

#### Текущий контроль:

Реферат по темам

Тема 1. Интеллектуальные системы

Лабораторные работы по темам

Тема 2. Нечёткие множества и операции над ними

Тема 3. Нечёткие числа

Тема 4. Лингвистическая переменная

Выполнение каждого оценочного средства оценивается по шкале: отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно.

Общая оценка за текущий контроль представляет собой среднее значение между полученными оценками за все оценочные средства.

### **Промежуточная аттестация – экзамен.**

Промежуточная аттестация проводится после завершения изучения дисциплины или ее части в форме, определяемой учебным планом образовательной программы с целью оценить работу обучающегося, степень усвоения теоретических знаний, уровень сформированности компетенций.

Преподаватель, принимающий экзамен обеспечивает случайное распределение вариантов экзаменационных заданий между обучающимися с помощью билетов и/или с применением компьютерных технологий; вправе задавать обучающемуся дополнительные вопросы и давать дополнительные задания помимо тех, которые указаны в билете.

Экзамен проводится по билетам. В каждом билете два оценочных средства: устный или письменный ответ на вопрос и практическое задание.

Выполнение каждого задания за промежуточную аттестацию оценивается по шкале: отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно.

Общая оценка за промежуточную аттестацию представляет собой среднее значение между полученными оценками за все оценочные средства промежуточной аттестации.

В случае невозможности установления среднего значения оценки за промежуточную аттестацию (например, «хорошо» или «отлично»), итоговая оценка выставляется экзаменатором, исходя из принципа справедливости и беспристрастности на основании общего впечатления о качестве и добросовестности освоения обучающимся дисциплины (модуля).

Виды оценок:

Для экзамена:

Отлично

Хорошо

Удовлетворительно

Не удовлетворительно

## **4. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания**

### **4.1. Оценочные средства текущего контроля**

#### **4.1.1. Лабораторные работы**

Тема 2. Нечёткие множества и операции над ними

Тема 3. Нечёткие числа

Тема 4. Лингвистическая переменная

#### **4.1.1.1. Порядок проведения.**

Лабораторные работы проводятся в часы аудиторной работы.

Перед выполнением каждой работы студенты-бакалавры должны проработать соответствующий материал, используя конспекты теоретических занятий, периодические издания, учебно-методические пособия и учебники.

По окончании занятий студенты оформляют отчет по каждой работе, соблюдая следующую форму:

- Наименование темы;
- Цель работы;
- Задание и содержание выполненной работы,
- Письменные ответы на контрольные вопросы.
- Выводы по проделанной работе.
- Список использованных источников.

#### **4.1.1.2 Критерии оценивания**

**Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:**

Правильно выполнил все задания. Продемонстрировал высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

**Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся:**

Правильно выполнил большую часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к

выполнению конкретных заданий.

**Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся:**

Задания выполнил более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

**Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся:**

Задания выполнил менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

#### 4.1.1.3. Содержание оценочного средства

Лабораторная работа 1. Нечёткие множества. Функции принадлежности. Множества  $\alpha$ -уровня. Разложение нечёткого множества по множествам уровня. Методы построения функций принадлежности.

Лабораторная работа 2. Меры нечёткости множества.

Лабораторная работа 3. Операции над нечёткими множествами.

Лабораторная работа 4. Нечёткие числа и операции над ними.

Лабораторная работа 5. Моделирование экономических процессов и явлений с помощью аппарата теории нечётких множеств.

#### 4.1.2. Реферат

Тема 1. Интеллектуальные системы

##### 4.1.2.1. Порядок проведения.

Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты реферата оцениваются также ораторские способности.

Требования к реферату

При оформлении текста реферата следует придерживаться следующих параметров:

поля: левое – 35 мм, правое – 15 мм, верхнее – 25 мм, нижнее – 25 мм;

ориентация страницы: книжная;

шрифт: TimesNewRoman;

кегель: 14 пт (пунктов);

красная строка: 1 мм;

междустрочный интервал: полуторный;

выравнивание основного текста и сносок: по ширине.

Иллюстрации в виде рисунков, фотоснимков, схем и т.п. могут располагаться органично с текстом (возможно ближе к иллюстрируемой части) либо на отдельных листах. В любом случае выполняется нумерация (сквозная для всех разделов), которая располагается сверху. Подрисуночную нумерацию и надпись располагать внизу.

Заканчивается пояснительная записка библиографическим списком источников, к которым обращался студент во время работы над разрабатываемой темой.

Объем информационно-технологической документации не регламентируется – он диктуется достаточностью для практического применения. Карточки задания для самоконтроля (если таковы имеются) вкладываются в прозрачные файлы.

Реферат по своему структурному содержанию должен содержать следующие элементы:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- базовое понятия;
- историческая справка (особенности зарождения и развития, основоположники и т.д.);
- классификация (виды, формы и т.д.);
- общее и частное положения по применению в учебно-воспитательном процессе;
- глоссарий;
- список использованных источников
- приложения

##### 4.1.2.2 Критерии оценивания

**Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:**

Тему раскрыл полностью. Продемонстрировал превосходное владение материалом. Использовал надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы высокая.

**Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся:**

Тему в основном раскрыл. Продемонстрировал хорошее владение материалом. Использовал надлежащие источники. Структура работы в основном соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы средняя.

**Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся:**

Тему раскрыл слабо. Продемонстрировал удовлетворительное владение материалом. Использованные источники и структура работы частично соответствуют поставленным задачам. Степень самостоятельности работы низкая.

**Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся:**

Тему не раскрыл. Продемонстрировал неудовлетворительное владение материалом. Использованные источники недостаточны. Структура работы не соответствует поставленным задачам. Работа несамостоятельна.

#### **4.1.2.3. Содержание оценочного средства**

Формулировка задания:

1. Вычислительный интеллект и гибридные модели вычислений в искусственном интеллекте
2. Мягкие вычисления и их составляющие
3. Нейро-нечеткие, генетико-нечеткие и нейро-генетические системы
4. Основные понятия гибридных интеллектуальных систем, их классификация и перспективы развития
5. Гибридные интеллектуальные системы с замещением функций
6. Гибридные интеллектуальные системы, основанные на взаимодействии
7. Полиморфные гибридные интеллектуальные системы
8. Инструментальные средства для гибридных интеллектуальных систем.
9. Методология построения гибридной модели слабо структурированной ситуации на основе интеграции нечеткой когнитивной модели и нечеткой иерархической модели представления слабо структурированной ситуации
10. Согласование шкал факторов когнитивной модели и модели иерархии

#### **4.2. Оценочные средства промежуточной аттестации**

По дисциплине предусмотрен экзамен в 9 семестре. Экзамен проходит по билетам. В каждом билете один теоретический вопрос и одно практическое задание. Экзамен проводится в устной / письменной и компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.

##### **4.2.1. Устный или письменный ответ на вопрос**

###### **4.2.1.1. Порядок проведения.**

Устный или письменный ответ на вопрос направлен на проверку знаний основных разделов по дисциплине.

###### **4.2.1.2. Критерии оценивания.**

**Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:**

В ответе качественно раскрыл содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

**Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся:**

Основные вопросы темы раскрыл. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

**Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся:**

Тему частично раскрыл. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

**Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся:**

Тему не раскрыл. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

###### **4.2.1.3. Оценочные средства.**

**Вопросы для устного или письменного ответа**

1. Понятие интеллектуальной системы.
2. Архитектура интеллектуальных систем.
3. Направления исследований в области интеллектуальных систем.
4. Понятие интеллектуальной информационной технологии.
5. Свойства знаний.

6. Классификация знаний.
7. Базы знаний.
8. Применение интеллектуальных систем в транспорте.
9. Организация диалога между человеком и интеллектуальной системой.
10. Разработка сложных предметно-ориентированных интеллектуальных систем на основе естественно-языкового интерфейса.
11. Примеры обычных и нечётких множеств.
12. Функции принадлежности.
13. Множества  $\alpha$ -уровня.
14. Разложение нечёткого множества по множествам  $\alpha$ -уровня.
15. Методы построения функций принадлежности.
16. Меры нечёткости множества.
17. Отношение включения нечётких множеств.
18. Операции над нечёткими множествами.
19. Определение нечёткого числа.
20. Алгебраические операции над нечёткими числами.
21. Принцип обобщения
22. Понятие лингвистической переменной.
23. Синтаксическое правило.
24. Семантическое правило.

#### 4.2.2. Практическое задание

##### 4.2.2.1. Порядок проведения.

Предлагаются задания на проверку практических навыков по дисциплине.

##### 4.2.2.2. Критерии оценивания.

**Оценка «отлично» ставится, если обучающимся:**

Задание выполнено полностью и правильно.

**Оценка «хорошо» ставится, если обучающимся:**

Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования. Или при верном решении допущена вычислительная ошибка или недочет, не влияющий на правильную последовательность рассуждений.

**Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающимся:**

Задание выполнено частично или с фактическими и вычислительными ошибками.

**Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающимся:**

Задание не выполнено или выполнено с большим количеством фактических и вычислительных ошибок.

##### 4.2.2.3. Оценочные средства.

1	Создайте лингвистическую шкалу для переменной «Скорость автомобиля» при условии, что минимальная скорость равна 0 км/ч, а максимальная 120 км/ч. Используйте не менее 4 термов. Изобразите полученную шкалу.
2	Пусть $U = \{0, 1, 2, \dots, 120\}$ – возможный возраст человека. Выступая в роли эксперта, постройте графики функций принадлежности следующих нечетких множеств с помощью метода парных сравнений: $A$ - молодой, $B$ – старый, $C$ – очень молодой, $D$ – не старый. Запишите эти множества в стандартной форме.

3	<p>Пусть <math>U</math> – множество дисциплин, изучаемых в текущем семестре.</p> <p>Присвойте номер каждой дисциплине и, выступая в роли эксперта, запишите нечеткие множества:</p> <p><math>A</math> – мне нравится эта дисциплина</p> <p><math>B</math> – я не понимаю эту дисциплину</p> <p><math>C</math> – мне не нравится эта дисциплина</p> <p><math>D</math> – Я хотел бы изучать эту дисциплину глубже</p> <p>Представьте разложения каждого из нечетких множеств по множествам уровня.</p>																																																									
4	<p><math>U</math> – множество неотрицательных действительных чисел. Заданы функции принадлежности нечетких множеств:</p> $\mu_A(x) = \begin{cases} 1, & \text{если } 0 \leq x \leq 5; \\ 0, & \text{если } x > 5; \end{cases}$ $\mu_B(x) = \begin{cases} e^{-\frac{x-5}{5}}, & \text{если } 5 \leq x \leq 10; \\ 0, & \text{если } 0 \leq x < 5 \text{ или } x > 10; \end{cases}$ $\mu_C(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } 0 \leq x < a_1; \\ \frac{x - a_1}{a_2 - a_1}, & \text{если } a_1 \leq x \leq a_2; \\ 1, & \text{если } x > a_2; \end{cases}$ <p>Для каждого нечеткого множества:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Построить график функции принадлежности;</li> <li>✓ Записать разложение по множествам уровня;</li> </ul>																																																									
5	<p>Построить функции принадлежности термов "низкий", "средний", "высокий", используемых для лингвистической оценки переменной "рост мужчины". Результаты опроса пяти экспертов приведены в табл. 1:</p> <p>Таблица 1. - Результаты опроса экспертов</p> <table border="1" data-bbox="263 1615 1209 1917"> <thead> <tr> <th>к</th> <th>термы</th> <th>[160, 165)</th> <th>[165, 170)</th> <th>[170, 175)</th> <th>[175, 180)</th> <th>[180, 185)</th> <th>[185, 190)</th> <th>[190, 195)</th> <th>[195, 200)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Эксперт 1</td> <td>низкий</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>средний</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>высокий</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Эксперт 2</td> <td>низкий</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>средний</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	к	термы	[160, 165)	[165, 170)	[170, 175)	[175, 180)	[180, 185)	[185, 190)	[190, 195)	[195, 200)	Эксперт 1	низкий	1	1	1	0	0	0	0	0	средний	0	0	1	1	1	0	0	0	высокий	0	0	0	0	0	1	1	1	Эксперт 2	низкий	1	1	1	0	0	0	0	0	средний	0	0	1	1	0	0	0	0
к	термы	[160, 165)	[165, 170)	[170, 175)	[175, 180)	[180, 185)	[185, 190)	[190, 195)	[195, 200)																																																	
Эксперт 1	низкий	1	1	1	0	0	0	0	0																																																	
	средний	0	0	1	1	1	0	0	0																																																	
	высокий	0	0	0	0	0	1	1	1																																																	
Эксперт 2	низкий	1	1	1	0	0	0	0	0																																																	
	средний	0	0	1	1	0	0	0	0																																																	

	высокий	0	0	0	0	1	1	1	1
Эксперт 3	низкий	1	0	0	0	0	0	0	0
	средний	0	1	1	1	1	1	0	0
	высокий	0	0	0	0	0	1	1	1
Эксперт 4	низкий	1	1	1	0	0	0	0	0
	средний	0	0	0	1	1	1	0	0
	высокий	0	0	0	0	0	0	1	1
Эксперт 5	низкий	1	1	0	0	0	0	0	0
	средний	0	1	1	1	0	0	0	0
	высокий	0	0	0	1	1	1	1	1

6

Пусть  $U$  – цены автомобилей,  $4 \leq u \leq 5000$  (усл.ед.). Выступая в роли эксперта, постройте графики функций принадлежности следующих нечетких множеств:

**A** – цены автомобилей для среднего класса

**B** – цены автомобилей для богатых людей

**C** – цены автомобилей для небогатых людей

Для каждой кривой найдите подходящую формулу и запишите функции принадлежности аналитически.

Запишите разложение по множествам уровня каждого из нечетких множеств.

Запишите приближенное дискретное разложение, разбив отрезок  $[0;1]$  на десять равных частей.

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

Направление подготовки: 23.03.01 Технология транспортных процессов

Профиль подготовки: Проектирование и управление интеллектуальными транспортными системами

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2021

#### Основная литература:

1. Осипов, Г. С. Методы искусственного интеллекта: монография / Г. С. Осипов. - Москва : Физматлит, 2011. - 296 с. - ISBN 978-5-9221-1323-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/544787> - Режим доступа: по подписке.
2. Сергеев, Н. Е. Системы искусственного интеллекта. Часть 1: Учебное пособие / Сергеев Н.Е. - Таганрог: Южный федеральный университет, 2016. - 118 с.: ISBN 978-5-9275-2113-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/991954> . - Режим доступа: по подписке.
3. Теоретические основы информатики / Царев Р.Ю., Пупков А.Н., Самарин В.В [ и др.]. - Краснояр: СФУ, 2015. - 176 с.: ISBN 978-5-7638-3192-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/549801>. - Режим доступа: по подписке.
4. Вышегуров, С. Х. Информатика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Агроном. фак.; сост.: И.И. Некрасова, С.Х. Вышегуров. - Новосибирск: Золотой колос, 2014. - 105 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/516070>. - Режим доступа: по подписке.
5. Ермакова, А.Н. Информатика [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Н. Ермакова, С.В. Богданова. - Ставрополь: Сервисшкола, 2013. - 184 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/514863> - Режим доступа: по подписке.
6. Каймин, В. А. Информатика: Учебник / Каймин В. А. - 6-е изд. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 285 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-010876-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/504525>. - Режим доступа: по подписке.

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

Направление подготовки: 23.03.01 Технология транспортных процессов

Профиль подготовки: Проектирование и управление интеллектуальными транспортными системами

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2021

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Office Professional Plus 2010,

GIMP,

Inkscape,

Notepad ++,

Python,

Lazarus

Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM»

Электронная библиотечная система Издательства «Лань»

Электронная библиотечная система «Консультант студента»