

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гнатюк Максим Александрович  
Должность: Первый проректор  
Дата подписания: 11.07.2022 09:51:21  
Уникальный программный ключ:  
8873f497f100e798ae8c92c0d38e105c818d5410

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

## Интеллектуальные системы управления рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки Направление подготовки 27.04.03 Системный анализ и управление  
Направленность (профиль) Системный анализ в распределенных технических системах

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

зачеты 3

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	12,8			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Лабораторные	28	28	28	28
Конт. ч. на аттест.	0,25	0,25	0,25	0,25
В том числе инт.	18	18	18	18
Итого ауд.	42	42	42	42
Контактная работа	42,25	42,25	42,25	42,25
Сам. работа	65,75	65,75	65,75	65,75
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

*к.т.н., Доцент, Гуцин А.В.*

Рабочая программа дисциплины

**Интеллектуальные системы управления**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 27.04.03 СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 30.10.2014 г. № 1413)

составлена на основании учебного плана: 27.04.03-20-1-САУм.plm.plx

Направление подготовки Направление подготовки 27.04.03 Системный анализ и управление Направленность (профиль)  
Системный анализ в распределенных технических системах

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Прикладная математика, информатика и информационные системы**

Зав. кафедрой д.т.н.Доцент Тюгашев А.А.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

- |     |   |
|-----|---|
| 1.1 | Целями освоения дисциплины является ознакомление студентов с научными и инженерными проблемами интеллектуального обеспечения вычислительных процессов, методами, средствами разработки, эксплуатации интеллектуальных информационных систем и их основной реализации – экспертных систем. |
|-----|---|

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.02.01
-------------------	---------------

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****ОК-3: готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала****Знать:**

Теорию, примеры удачного решения той или иной трудноформализуемой проблемы, популяризирующих определенные методы организации данного решения

**Уметь:**

сформулировать перспективность того или иного математического метода с планированием действий по его осуществлению в конкретной предметной области

**Владеть:**

базовой терминологией стохастических теорий в описании существующих современных проблем и их реализации средствами математической дедукции; входными языками программирования, реализующих статистические функции и методы обработки наблюдений

**ПК-2: способностью разрабатывать новые методы и адаптировать существующие методы системного анализа вариантов эффективного управления техническими объектами****Знать:**

организацию получения знаний и навыков в собственном познании лучших подходов и практики данного решения

**Уметь:**

подготовить план модификации программных и аппаратных ресурсов с целью повышения уровня оптимальной скорости получения и интерпретации результата обработки измерений; составить тестовую модель оценки проведенной модификации для выявления необходимых действий в достижении наилучшей оптимизации производимых действий

**Владеть:**

данными о перспективе развития методов стохастической оптимизации в работе с современными средствами коммуникаций и со специальной организацией информационных порталов

**06.015. Профессиональный стандарт "СПЕЦИАЛИСТ ПО ИНФОРМАЦИОННЫМ СИСТЕМАМ", утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2014 г. N 896н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 декабря 2014 г., регистрационный N 35361)**

ПК-2. D. Управление работами по сопровождению и проектами создания (модификации) ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы

D/12.7

Разработка инструментов и методов анализа требований

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен****3.1 Знать:**

3.1.1 Теорию, примеры удачного решения той или иной трудноформализуемой проблемы, популяризирующих определенные методы организации данного решения

3.1.2 организацию получения знаний и навыков в собственном познании лучших подходов и практики данного решения

**3.2 Уметь:**

3.2.1 сформулировать перспективность того или иного математического метода с планированием действий по его осуществлению в конкретной предметной области;

3.2.2 подготовить план модификации программных и аппаратных ресурсов с целью повышения уровня оптимальной скорости получения и интерпретации результата обработки измерений; составить тестовую модель оценки проведенной модификации для выявления необходимых действий в достижении наилучшей оптимизации производимых действий

**3.3 Владеть:**

3.3.1 базовой терминологией стохастических теорий в описании существующих современных проблем и их реализации средствами математической дедукции; входными языками программирования, реализующих статистические функции и методы обработки наблюдений;

3.3.2 данными о перспективе развития методов стохастической оптимизации в работе с современными средствами коммуникаций и со специальной организацией информационных порталов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	<b>Раздел 1. Вводная часть</b>			
1.1	Нечеткое отношение, способы его задания; нечеткие отображения и функции. /Лек/	3	3	
	<b>Раздел 2. Нечеткие модели</b>			
2.1	Экстраполяция в нечетких моделях. Модели Такаги-Сугено Реляционные модели. Нечеткие мультимодели. Нейронечеткие модели (самонастройка)  /Лек/	3	3	
2.2	Нечеткая экстраполяция функций принадлежности управляющих сигналов /Лаб/	3	9	
	<b>Раздел 3. Методы нечеткого моделирования. Самонастраивающиеся нейронечеткие модели.</b>			
3.1	Сети прямого распространения – структуризация и обучение. Нейронные сети RBF-типа. Обобщение вывода Мамдани в нейронечеткую сеть. Обобщение вывода Сугено-Такаги (TS) в нейронечеткую сеть  /Лек/	3	4	
3.2	Формулы и выражения сопряжения для функций принадлежности управляющих сигналов /Лаб/	3	9	
	<b>Раздел 4. Самоорганизующиеся нейронечеткие модели</b>			
4.1	Самоорганизация нечетких моделей. Самоорганизация нечетких моделей методами кластеризации /Лек/	3	2	
4.2	Вывод нечеткой TS-системы управления /Лаб/	3	10	
	<b>Раздел 5. Нечеткое управление</b>			
5.1	Статические нечеткие регуляторы. Динамические нечеткие регуляторы. Статическая часть нечеткого ПИД-регулятора Проектирование нечетких регуляторов на основе экспертных знаний. Нечеткие регуляторы на основе модели эксперта, управляющего объектом /Лек/	3	2	
	<b>Раздел 6. Самостоятельная работа</b>			
6.1	Подготовка в зачету. /Ср/	3	9	
6.2	Подготовка к лабораторным работам /Ср/	3	28	
6.3	Подготовка к лекциям /Ср/	3	7	
6.4	Нечеткая арифметика гладких и кусочно-линейных функций. Построение самонастраивающихся нечетких моделей на основе измеренных данных о входах и выходах системы. /Ср/	3	4	
6.5	Нечеткая композиция; логический вывод и управление на основе композиции. Типы функций принадлежности нечетких множеств Нечеткие множества типа 2 Два вида неопределенности— нечеткость и вероятность. Принцип обобщения. Сложение нечетких чисел. Вычитание нечетких чисел.  /Ср/	3	4	
6.6	Нечеткая композиция; логический вывод и управление на основе композиции. Типы функций принадлежности нечетких множеств. Нечеткие множества типа 2. Два вида неопределенности— нечеткость и вероятность. Принцип обобщения. Сложение нечетких чисел. Вычитание нечетких чисел.  /Ср/	3	5	

6.7	Нечеткий кластерный анализ как основной формальный подход при синтезе управляющих функций принадлежности. Умножение нечетких чисел. Деление нечетких чисел. Особенности нечетких чисел. Различия между нечеткими числами и лингвистическими	3	5	
6.8	Алгоритмы синтеза функций принадлежности управляющих сигналов. Оператор пересечения (логическое произведение) нечетких множеств. Объединение (логическая сумма) нечетких множеств.	3	3,75	
6.9	Подготовка к зачету /КА/	3	0,25	

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля), как правило, с использованием ЭИОС или путем проверки письменных работ, предусмотренных рабочими программами дисциплин в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Бессмертный И. А., Нугуманова А. Б., Платонов А. В.	Интеллектуальные системы: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2019	<a href="https://urait.ru/bcode/469867">https://urait.ru/bcode/469867</a>

##### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Ким Д. П.	Теория автоматического управления. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2020	<a href="https://urait.ru/bcode/452300">https://urait.ru/bcode/452300</a>
Л2.2	Ким Д. П.	Теория автоматического управления. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы. Задачник: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2020	<a href="https://urait.ru/bcode/452303">https://urait.ru/bcode/452303</a>

#### 6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

##### 6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

6.2.1.1	Операционная система Microsoft Windows10 Pro Договор №034210000481700004
6.2.1.2	Номер лицензии 68383602 (не ограничено)
6.2.1.3	Mat lab 14 Договор № 0342100004812000038-0001013-01

<b>6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>	
6.2.2.1	База книг и публикаций Электронной библиотеки "Наука и Техника" - <a href="http://www.n-t.ru">http://www.n-t.ru</a>
6.2.2.2	Портал для разработчиков электронной техники: <a href="http://www.espec.ws/">http://www.espec.ws/</a>
6.2.2.3	База данных «Библиотека программиста» <a href="https://proglib.io/">https://proglib.io/</a>
6.2.2.4	Информационно-справочная система ГАРАНТ
6.2.2.5	Консультант плюс
<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации большой аудитории и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).
7.2	Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное)
7.3	Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.
7.4	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования