

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
 ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
 «ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
 (ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

«УТВЕРЖДАЮ»

Председатель Ученого совета
 факультета информационных
 технологий и компьютерной
 безопасности

проф. Пасмурнов С.М.

(подпись)

30.08

2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Нечеткое моделирование и управление

(наименование дисциплины (модуля) по УП)

Закреплена за кафедрой: систем автоматизированного проектирования и информационных систем

Направление подготовки (специальности): 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность Интеллектуальные технологии автоматизированного проектирования и управления

Часов по УП: 144; Часов по РПД: 144;

Часов по УП (без учета часов на экзамены): 144; Часов по РПД: 144;

Часов на самостоятельную работу по УП: 116(80%);

Часов на самостоятельную работу по РПД: 116(80%)

Общая трудоемкость в ЗЕТ:4;

Виды контроля в семестрах (на курсах): Экзамены-0; Зачеты -2; Курсовые проекты- 0;
 Курсовые работы-0.

Форма обучения: очная;

Срок обучения: нормативный.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Вид занятий	№ семестров, число учебных недель в семестрах																	
	1 / 18		2 / 18		3 / 18		4 / 18								Итого			
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД		
Лекции					8	8											8	8
Лабораторные					20	20											20	20
Ауд. занятия					28	28											28	28
Сам. работа					116	116											116	116
Итого					144	144											144	144

Сведения о ФГОС, в соответствии с которым разработана рабочая программа дисциплины (модуля) – 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 октября 2014 г. № 1420.

Программу составил: Ю.В.М. к.т.н., Литвиненко Ю.В.
(подпись, ученая степень, ФИО)

Рецензент (ы): Вильяма д.т.н. Питолен В.М.

Рабочая программа дисциплины составлена на основании учебного плана подготовки магистров по направлению 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, направленность Интеллектуальные технологии автоматизированного проектирования и управления.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры систем автоматизированного проектирования и информационных систем
протокол № 1 от 30.08 2017 г.

Зав. кафедрой САПРИС Я.Е.Львович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель дисциплины – изучение методов нечёткого моделирования и управления, освоение современных информационных технологий, использующихся для разработки нечётких и гибридных систем.
1.2	Для достижения цели ставятся задачи:
1.2.1	- освоение методов нечёткого моделирования;
1.2.2	- формирование навыков проектирования нечётких интеллектуальных систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООПВПО

Цикл (раздел) ООП: Б1.В	код дисциплины в УП: Б1.В.ДВ.2.2
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
Для успешного освоения дисциплины студент должен освоить дисциплины " Системный анализ и принятие решений ", " Технологии моделирования сложных систем "	
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее	
Б1.Б.1	Интеллектуальные системы
Б1.В.ДВ.2.1	Нейронные сети и эволюционное моделирование

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-1	- способность воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания, умением самостоятельно приобретать, развивать и применять их для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;
ОПК-2	- культура мышления, способность выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации данных, интегрированных из разных областей науки и техники, выносить суждения на основании неполных данных;
ОК-8	способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями магистерской программы);
ПК-7	- применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий.

В результате освоения дисциплины обучающейся должен

ОПК-1 ОК-8	
3.1	Знать:
3.1.1	- методы разработки нечётких систем

3.3	Владеть:
3.3.1	- технологией разработки нечётких моделей и систем
ОПК-2	
3.1	Знать:
3.1.1	- основные понятия теории нечётких множеств и нечёткой логики
3.2	Уметь:
3.2.1	- формализовать приближённую информацию на основе аппарата теории нечетких множеств и нечеткой логики
3.3	Владеть:
3.3.1	методами нечеткого моделирования
ПК-7	
3.2	Уметь:
3.2.1	- проектировать нечеткие системы управления, основанные на логическом выводе
3.3	Владеть:
3.3.1	- навыками использования современного программного обеспечения для обработки нечёткой информации

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ П./п	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Вид учебной нагрузки и их трудоемкость в часах				
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
1	Введение в теорию нечетких множеств	2	1-6	4		12	45	61
2	Нечеткое управление	2	7-17	4		8	71	83
Итого				8		20	116	144

4.1 Лекции

Неделя семестра	Тема и содержание лекции	Объем часов	В том числе, в интерактивной форме (ИФ)
2 семестр		8	
Введение в теорию нечетких множеств		4	
1	Основные понятия теории нечетких множеств. Характеристические параметры нечеткого множества. Лингвистические переменные. Типы функций принадлежности нечетких множеств.	2	
3	Основные операции над нечеткими множествами.	2	
Нечеткое управление		4	
7	Статические нечеткие регуляторы. Динамические нечеткие регуляторы	2	
9	Формирование структур и настройка параметров нечетких регуляторов. Проектирование нечетких регуляторов на основе	2	

	экспертного знания об объекте управления		
Итого часов		8	

4.2.Лабораторныеработы

Неделя семестра	Наименование лабораторной работы	Объем часов	В том числе в интерактивной форме (ИФ)	Виды контроля
2 семестр		20		
Введение в теорию нечетких множеств		12		
2	Исследование способов формирования нечетких множеств и операций над ними	4		отчет
4	Построение функций принадлежности в MATLAB с использованием пакета Fuzzy Logic Toolbox	4		отчет
6	Моделирование нечеткой системы средствами Fuzzy Logic Toolbox системы MATLAB	4		отчет
Нечеткое управление		8		
8	Создание регулятора на базе нечеткой логики	8		отчет
Итого часов		20		

4.3 Самостоятельная работа студента (СРС)

Неделя семестра	Содержание СРС	Виды контроля	Объем часов
2 семестр		зачет	116
1	Структура, основные элементы и операции в нечетких моделях	проверка конспекта	12
2	подготовка к защите лабораторной работы	отчет, защита	5
3	Пример нечеткого моделирования	проверка конспекта	5
4	подготовка к защите лабораторной работы	отчет, защита	12
5	Полнота нечеткой модели	проверка конспекта	6
6	подготовка к защите лабораторной работы	отчет, защита	5
8	подготовка к защите лабораторной работы	отчет, защита	13
9	Теория приближенных рассуждений	проверка конспекта	7
10	Типы нечетких моделей	отчет, защита	3
11	Методы нечеткого моделирования	проверка конспекта	16
12	Нечеткое моделирование на основе экспертных знаний о системе	отчет, защита	2
13	Построение самонастраивающихся нечетких моделей на основе измеренных	проверка конспекта	4

	данных о входах и выходах системы.		
15	Разработка нечеткого регулятора на основе модели объекта управления	проверка конспекта	7
16	Разработка нечеткого регулятора на основе модели эксперта, управляющего объектом	отчет, защита	3
17	Проектирование нечетких регуляторов на основе экспертного знания об объекте управления	проверка конспекта отчет, защита	6

Методические указания для студентов по освоению дисциплины

Система университетского образования предполагает рациональное сочетание таких видов учебной деятельности, как лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студентов, а также контроль полученных знаний.

- Лекция представляет собой систематическое, последовательное изложение учебного материала. Это – одна из важнейших форм учебного процесса и один из основных методов преподавания в вузе. На лекциях от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. В качестве ценного совета рекомендуется записывать не каждое слово лектора (иначе можно потерять мысль и начать писать автоматически, не вникая в смысл), а постараться понять основную мысль лектора, а затем записать, используя понятные сокращения.

- Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных работ для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, проработать дополнительную литературу и источники. - Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:

- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;
- работа над темами для самостоятельного изучения;
- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;
- подготовка к зачетам и экзаменам.

Кроме базовых учебников рекомендуется самостоятельно использовать имеющиеся в библиотеке учебно-методические пособия. Независимо от вида учебника, работа с ним должна происходить в течение всего семестра. Эффективнее работать с учебником не после, а перед лекцией.

При ознакомлении с каким-либо разделом рекомендуется прочитать его целиком, стараясь уловить общую логику изложения темы. Можно составить их краткий конспект.

Степень усвоения материала проверяется следующими видами контроля:

- текущий (опрос, контрольные работы);
- защита лабораторных работ;
- промежуточный (курсовой проект, экзамен).

Экзамен – форма итоговой проверки знаний студентов.

Для успешной сдачи экзамена необходимо выполнить следующие рекомендации – готовиться к экзамену следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начинаться не позднее, чем за месяц-полтора до экзамена. Данные перед экзаменом три-четыре дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии:
5.1	Информационные лекции;
5.2	лабораторные работы: <ul style="list-style-type: none"> – выполнение лабораторных работ в соответствии с графиком, – защита выполненных работ;
	самостоятельная работа студентов: <ul style="list-style-type: none"> – изучение теоретического материала, – подготовка к лекциям и лабораторным работам, – работа с учебно-методической литературой, – оформление конспектов лекций, подготовка отчетов, – подготовка к текущему контролю успеваемости, к экзамену;
5.5	консультации по всем вопросам учебной программы.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1	Контрольные вопросы и задания
6.1.1	Используемые формы текущего контроля: <ul style="list-style-type: none"> – реферат; – отчет и защита выполненных лабораторных работ.
6.1.2	Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля знаний. Фонд включает билеты к экзамену. Фонд оценочных средств представлен в учебно – методическом комплексе дисциплины.
6.3	Другие виды контроля
6.3.1	Реферат по тематике, касающейся основных направлений исследований в области проектирования интеллектуальных систем Темы рефератов представлены учебно – методическом комплексе дисциплины.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Рекомендуемая литература				
№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Годы издания. Вид издания	Обеспеченность
7.1.1. Основная литература				
7.1.1.1	Литвиненко Ю.В.	Базы знаний интеллектуальных систем : Учеб. пособие. - Воронеж : ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2009. - 115 с.	2009 печат.	1
7.1.1.2	Громов Ю.Ю.	Интеллектуальные информационные системы и технологии: учебное пособие / Громов Ю.Ю.,	2013 электр.	1

		Иванова О.Г., Алексеев В.В. - Тамбов: ФГБОУ ВПО ТГТУ, 2013.- 244с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=277713&sr=1		
7.1.1.3	Андрейчиков А.В.	Интеллектуальные информационные системы : учебник. - М. : Финансы и статистика, 2006. - 424 с.	2006 печат.	1
7.1.2. Дополнительная литература				
7.1.2.1	Ерофеев А.А.	Интеллектуальные системы управления: учебное пособие / А.А. Ерофеев, А.О. Поляков.- СПб.: Изд-	1999 печат	0,5
7.1.3. Методическая литература				
7.1.3.1	Ю.В. Литвиненко	Интеллектуальные системы на базе нечеткой логики : Методические указания к лабораторным работам / Каф. систем автоматизированного проектирования и информационных систем; Сост. Ю. В. Литвиненко. - Воронеж : ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2008. - 24 с.	2008 печат.	1

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Специализированная лекционная аудитория , оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой
8.2	Дисплейный класс , оснащенный компьютерными программами для проведения лабораторного практикума

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Карта обеспеченности рекомендуемой литературой

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Год издания. Вид издания.	Обеспеченность
1. Основная литература				
Л1.1	Литвиненко Ю.В.	Базы знаний интеллектуальных систем	2009 печат.	1
Л1.2	Громов Ю.Ю.	Интеллектуальные информационные системы и технологии	2013 электр.	1
Л1.3	Андрейчиков А.В.	Интеллектуальные информационные системы	2006 печат.	1
2. Дополнительная литература				
Л2.1	Ерофеев А.А.	Интеллектуальные системы управления: учебное пособие / А.А. Ерофеев, А.О. Поляков.- СПб.: Изд-во СПбГТУ, 1999.- 264с.	1999 печат	0,5
3. Методическая литература				
Л3.1	Ю.В. Литвиненко	Интеллектуальные системы на базе нечеткой логики : Методические указания к лабораторным работам / Каф. систем автоматизированного проектирования и информационных систем; Сост. Ю. В. Литвиненко. - Воронеж : ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2008. - 24 с.	2008 печат.	1

Зав. кафедрой _____ / Я.Е. Львович /

Директор НТБ _____