

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


_____ Н.В.Лобов

« 04 » декабря 20 19 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Алгоритмы нечеткого, нейронного и нейро-нечеткого управления
в системах реального времени

_____ (наименование)

Форма обучения: _____ очная

_____ (очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: _____ магистратура

_____ (бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: _____ 144 (4)

_____ (часы (ЗЕ))

Направление подготовки: _____ 27.04.04 Управление в технических системах

_____ (код и наименование направления)

Направленность: _____ Распределенные компьютерные информационно-
управляющие системы

_____ (наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Формирование комплекса знаний, умений и навыков в области реализации методов нечеткой логики и нейронных сетей в устройствах и комплексах информационно-управляющих систем

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Алгоритмы нечеткого и нечетко-нейронного управления недетерминированными объектами в системах автоматизации и управления, модели нечетких и нейро-нечетких регуляторов

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.2	ИД-1ПК-1.2	Знает порядок разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок в области проектирования нечетких, нейронных и нейро-нечетких регуляторов систем автоматизации и управления	Знает порядок разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок.	Дифференцированный зачет
ПК-1.2	ИД-2ПК-1.2	Умеет анализировать и применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения нечетких, нейронных и нейро-нечетких регуляторов систем автоматизации и управления	Умеет анализировать современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления	Отчёт по практическому занятию

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.2	ИД-3ПК-1.2	Владеет навыками применения на практике выбранных методов разработки проектирования нечетких, нейронных и нейро-нечетких регуляторов систем автоматизации и управления	Владеет навыками применения на практике выбранных методов разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления	Курсовая работа

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		2	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)	16	16	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	18	18	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	90	90	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)	18	18	
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	
2-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Основы построения систем нечеткого и нейро-нечеткого управления	10	8	8	45
1. Теория нечетких множеств. Основные операции. 2. Способы преобразования четкой информации в нечеткую информацию. 3. Способы преобразования нечеткой информации в четкую информацию. 4. Базовые знания и блок нечеткого вывода 5. Способы формирования базы знаний 6. Способы реализации нечеткой импликации и композиции 7. Метод разности площадей				
Основы построения современных систем автоматизации, использующих нейро-нечеткое управление	8	8	10	45
8. Принципы построения интеллектуальных систем управления 9. Адаптивные системы управления 10. Метод последовательного обучения				
ИТОГО по 2-му семестру	18	16	18	90
ИТОГО по дисциплине	18	16	18	90

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Исследование операций нечетких множеств
2	Исследование операций нечетких отношений
3	Исследование способов нечеткой импликации
4	Исследование способов нечеткой композиции

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Разработка нечетких регуляторов с различными алгоритмами нечеткого вывода для управления недетерминированными объектами
2	Разработка аппроксиматоров на базе продукционной сети Anfis с различными алгоритмами нечеткого вывода для определения прямых и обратных моделей недетерминированных объектов

Тематика примерных курсовых проектов/работ

№ п.п.	Наименование темы курсовых проектов/работ
1	Проектирование и исследование нечетких регуляторов

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

<p>Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.</p> <p>Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.</p> <p>Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.</p> <p>При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.</p>
--

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

<p>При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.
--

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
-------	---	---

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Круглов В. В. Нечеткая логика и искусственные нейронные сети : учебное пособие / В. В. Круглов, М. И. Дли, Р. Ю. Голунов. - Москва: Физматлит, 2001.	2
2	Хижняков Ю. Н. Нечёткое, нейронное и гибридное управление : учебное пособие / Ю. Н. Хижняков. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2013.	15
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Хижняков Ю. Н. Алгоритмы нечеткого, нейронного и нейро-нечеткого управления в системах реального времени : учебное пособие / Ю. Н. Хижняков. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2013.	15
2.2. Периодические издания		
1	Мехатроника : механика, автоматика, электроника, информатика : научно-технический и производственный журнал / Издательство Новые технологии. - Москва: Машиностроение, Механика, 1998 - .	1
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Нечеткое управление мобильным роботом	http://vestnik.pstu.ru/get/_res/fs/file.pdf/6755/%C3%EE%ED%F7%E0%F0%EE%E2%F1%EA%E8%E9+%CE.%C2.%2C+%D5%E8%E6%ED%FF%EA%EE%E2+%DE.%CD.+%CD%E5%F7%E5%F2%EA%EE%E5+%F3%EF%F0%E0%E2%EB%E5%ED%E8%E5+%EC%EE%E1%E8%EB%FC%ED%FB%EC+%F0%EE%E1%EE%F2%EE%ECfile.pdf	сеть Интернет; свободный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows 8.1 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Adobe Acrobat Reader DC. бесплатное ПО просмотра PDF
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Прикладное программное обеспечение общего назначения	MATLAB 7.9 + Simulink 7.4 Academic, ПНИПУ 2009 г.

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Курсовая работа	Персональный компьютер	8
Лабораторная работа	Персональный компьютер	8
Лекция	Проектор	1
Практическое занятие	Персональный компьютер	8

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе