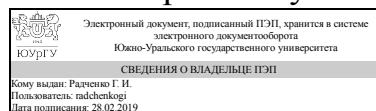


УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа электроники и
компьютерных наук



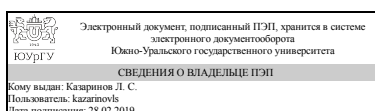
Г. И. Радченко

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
к ОП ВО от 27.06.2018 №007-03-1914

**дисциплины ДВ.1.03.01 Интеллектуальные системы
для направления 27.04.04 Управление в технических системах
уровень магистр тип программы Академическая магистратура
магистерская программа Управление и информатика в технических системах
форма обучения очная
кафедра-разработчик Автоматика и управление**

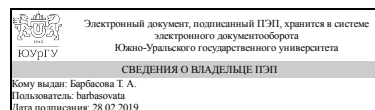
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом Минобрнауки от 30.10.2014 № 1414

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



Л. С. Казаринов

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



Т. А. Барбасова

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины «Интеллектуальные системы» (ИС) заключается в формировании у студентов научно обоснованных представлений о принципах и методах создания систем интеллектуальных систем и их применения для обработки данных и управления. Задачами изучения дисциплины ИС является овладение магистрантами определенным объемом знаний, умений, навыков и компетенций в области автоматизации исследований и проектирования интеллектуальных систем.

Краткое содержание дисциплины

Согласно основной образовательной программе дисциплина ИС должна включать изучение следующих вопросов: построение интеллектуальных систем на базе методов машинного обучения; методы машинного обучения с учителем, обучающая способность, переобучение и недообучение; методы машинного обучения без учителя и предварительная обработка данных.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-2 способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки	Знать: теоретические и экспериментальные методы построения моделей на основе применения интеллектуальных систем;
	Уметь: разрабатывать математические модели на основе применения интеллектуальных систем;
	Владеть: навыками разработки математических моделей
ПК-10 способностью использовать современные технологии обработки информации, современные технические средства управления, основы применения вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления	Знать: современные технологии обработки информации, современные технические средства управления, основы применения вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления
	Уметь: применять современные технологии обработки информации, современные технические средства управления, основы применения вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления
	Владеть: способностью использовать современные технологии обработки информации, современные технические средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автоматизации и управления
ПК-4 способностью к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов	Знать: методы и способы проведения экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов
	Уметь: проводить экспериментальные

исследования и компьютерное моделирование с применением современных средств и методов
Владеть: способностью к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
В.1.09 Компьютерные технологии управления в технических системах, В.1.08 Современные проблемы теории управления, В.1.05 Информационные базы данных, Б.1.03 Математическое моделирование объектов и систем управления	ДВ.1.05.01 Современные методы теории управления в динамических системах

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
В.1.05 Информационные базы данных	Знать: основные требования к представлению данных; концептуальное, логическое, физическое и внешнее проектирование баз данных. Уметь: использовать стандартные базы данных. Иметь навыки: проектирования баз данных.
В.1.09 Компьютерные технологии управления в технических системах	ЗНАТЬ: • сетевые технологии; • локальные, корпоративные сети, сетевые операционные системы; • технологии разработки АСУ ТП. УМЕТЬ: • применять выбранные программно-технические комплексы, многоуровневые сетевые технологии для решения задач управления; • работать в сетевых операционных системах реального времени. ИМЕТЬ НАВЫКИ: • решения задач управления на основе применения программно-технических комплексов и многоуровневых сетевых технологий; • работы в сетевых операционных системах реального времени.
Б.1.03 Математическое моделирование объектов и систем управления	ЗНАТЬ: • принципы и основные понятия теории моделирования систем, этапов моделирования и теории подобия, примеры моделей систем; • методы формализации процесса функционирования систем; • задачи и цели исследования математических моделей, • методы математического моделирования сложных динамических объектов и систем управления. УМЕТЬ: • строить математические модели технических систем управления; • применять методы математического моделирования для исследования и проектирования сложных

	динамических объектов и систем управления. ИМЕТЬ НАВЫКИ: • построения математических моделей технических и информационных систем, технологических процессов и производств как объектов автоматизации и управления; • ввода полученных математических моделей в базы данных систем моделирования.
В.1.08 Современные проблемы теории управления	ЗНАТЬ: – основы нейросетевых технологий, методы нечеткой логики и построения эволюционных алгоритмов в задачах интеллектуализации систем управления; – декомпозицию и агрегирование при исследовании систем управления; – системы со сложной структурой, распределенные и иерархические системы; – современные методы идентификации объектов управления; – методы искусственного интеллекта. УМЕТЬ: – строить математические модели сложных управляемых систем; – разрабатывать многоуровневые алгоритмы иерархического управления крупномасштабными системами; – использовать процедуры децентрализованного управления при построении сложных систем. ИМЕТЬ НАВЫКИ: – построения моделей сложных динамических систем; – построения многоуровневых систем управления.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72	
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	40	40	
Подготовка к практическим занятиям	32	32	
Подготовка к зачету	8	8	
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-		зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР

1	Методы машинного обучения с учителем. Классификация и регрессии. Обучающая способность, переобучение и недообучение	18	8	10	0
2	Методы машинного обучения без учителя и предварительная обработка данных.	12	6	6	0
3	Оценка и улучшение качества моделей.	2	2	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Методы машинного обучения с учителем. Классификация и регрессии. Обучающая способность, переобучение и недообучение	2
2	1	Метод k ближайших соседей. Классификация с помощью метода k ближайших соседей.	2
3	1	Описание линейных моделей регрессии	2
4	1	Построение деревьев решений. Анализ деревьев решений.	2
5	2	Методы машинного обучения без учителя и предварительная обработка данных.	2
6	2	Нейронные сети и глубокое обучение	2
7	2	Кластеризация	2
8	3	Оценка и улучшение качества моделей	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Основные библиотеки и инструменты Python	2
2	1	Построение модели машинного обучения с использованием метода k-средних	2
3	1	Построение модели машинного обучения на основе использования линейных моделей для регрессии.	2
4	1	Построение деревьев решений	2
5	1	Ансамбли деревьев решений	2
6	2	Анализ главных компонент (PCA)	2
7	2	Кластеризация	2
8	2	Использование нейронных сетей	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка к практическим занятиям	Хахаев, И.А. Практикум по алгоритмизации и программированию на Python [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.А. Хахаев. — Электрон. дан. — Москва : ,	32

	2016. — 178 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/100377 . — Загл. с экрана.	
Подготовка к зачету	Коэлю, Л.П. Построение систем машинного обучения на языке Python [Электронный ресурс] / Л.П. Коэлю, В. Ричарт ; пер. с англ. Слинкин А. А.. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 302 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/82818 . — Загл. с экрана.	8

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Проведение занятий с использованием кейс-стади (case-study)	Практические занятия и семинары	Проведение занятий по обсуждению вопросов построения интеллектуальных систем в АСУ ТП с использованием описания реальных задач.	4

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Инновационные формы обучения	Краткое описание и примеры использования в темах и разделах
Интерактивные занятия с использованием мультимедийного оборудования	Демонстрация презентаций с использованием мультимедийного оборудования

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: Используются результаты научно-исследовательских работ, выполняемых кафедрой автоматизации и управления в промышленности и ЖКХ.

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ПК-2 способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки	зачет	1-6
Все разделы	ПК-10 способностью использовать современные технологии обработки информации, современные технические средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем	зачет	14-19

	автоматизации и управления		
Все разделы	ПК-4 способностью к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов	зачет	7-13

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
зачет	Проведение опроса и проверка отчетов	Зачтено: более 70% правильных ответов на вопросы Не зачтено: не владение темой изучаемого вопроса, менее 70% верных ответов.

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
зачет	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основы машинного обучения. 2. Преимущества машинного обучения. 3. Базовые этапы машинного обучения. 4. Обучающая выборка. 5. Нормализация данных. 6. Визуализация данных в базе Python. 7. Моделирование и прогнозирование на базе Python. 8. Оценка точности моделей. 9. Применение метода главных компонент. 10. Виды линейных моделей. 11. Применение метода k-ближайших соседей. 12. Применение деревьев решений. 13. Применение нейронных сетей. 14. Основные библиотеки и инструменты Python. 15. Возможности Python. 16. Основные операторы Python. 17. Синтаксис Python. 18. Типы и структуры данных Python. 19. Графические библиотеки Python.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Известия РАН. Теория и системы управления.
2. Информационно-управляющие и управляющие системы.
3. Проблемы теории и практики управления.
4. Проблемы управления.

5. Системы управления и информационные технологии.
6. IEEE Transaktion on Automation Control.
7. Control.

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Пособие

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

2. Пособие

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Васильев В.И., Ильясов Б.Г. Интеллектуальные системы управления. Теория и практика. – М.: Радиотехника, 2009. – 392 с.	eLIBRARY.RU	Интернет / Авторизованный
2	Основная литература	Hung T. Nguyen. A first course in fuzzy and neural control. – London: A CRC Press Company, 2003. – 306 s.	Российская государственная библиотека	Интернет / Авторизованный
3	Основная литература	Ясницкий, Л.Н. Интеллектуальные системы. [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — М. : Издательство "Лаборатория знаний", 2016. — 224 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/90254	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
4	Дополнительная литература	Усачев, Ю.Е. Интеллектуальные информационные системы: Конспект лекций. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Пенза : ПензГТУ, 2014. — 79 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/62664	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
5	Дополнительная литература	Интеллектуальные информационные системы. [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие — Электрон. дан. — Пенза : ПензГТУ, 2012. — 94 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/63104	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
6	Дополнительная литература	Вагин, В.Н. Достоверный и правдоподобный вывод в интеллектуальных системах.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный

		[Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2008. — 704 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2357		
7	Дополнительная литература	Кораблев, Ю.А. Интеллектуальные технологии в системах управления и диагностики: учебное пособие. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.А. Кораблев, М.Ю. Шестопапов, М.И. Халиков. — Электрон. дан. — СПб. : СПбГЛТУ, 2012. — 112 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/45248	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
8	Дополнительная литература	Шарден, Б. Крупномасштабное машинное обучение вместе с Python [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. Шарден, Л. Массарон, А. Боскетти ; пер. с англ. А. В. Логунова. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 358 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/105836 . — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
9	Основная литература	Хахаев, И.А. Практикум по алгоритмизации и программированию на Python [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.А. Хахаев. — Электрон. дан. — Москва : , 2016. — 178 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/100377 . — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
10	Основная литература	Козьмо, Л.П. Построение систем машинного обучения на языке Python [Электронный ресурс] / Л.П. Козьмо, В. Ричарт ; пер. с англ. Слинкин А. А.. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 302 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/82818 . — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
11	Дополнительная литература	Уэс, М. Python и анализ данных [Электронный ресурс] / М. Уэс ; пер. с англ. Слинкин А.А.. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2015. — 482 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/73074 . — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. РСК Технологии-Система "Персональный виртуальный компьютер" (ПВК) (MS Windows, MS Office, открытое ПО)(бессрочно)
2. Python Software Foundation-Python (бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	705 (36)	Проектор, экран, компьютер, учебная доска.
Практические занятия и семинары	7126 (36)	ПЭВМ