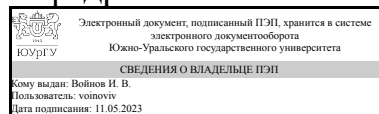


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



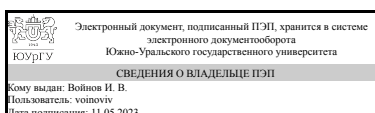
И. В. Войнов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.04 Системы искусственного интеллекта  
для направления 27.03.04 Управление в технических системах  
уровень Бакалавриат  
профиль подготовки Управление и информатика в технических системах  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Автоматика

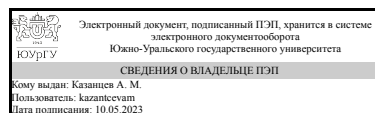
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.07.2020 № 871

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



И. В. Войнов

Разработчик программы,  
старший преподаватель



А. М. Казанцев

## 1. Цели и задачи дисциплины

Дисциплина "Системы искусственного интеллекта" нацелена на формирование следующих профессиональных компетенций выпускника: - способность собирать и анализировать научно-техническую информацию, учитывать современные тенденции развития и использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в профессиональной деятельности; - усвоение студентом теории и практики методов построения и использования интеллектуальных информационных систем (ИИС) с использованием как традиционных, так и современных информационных технологий интеллектуальных сенсоров (ИС), а также формирование у обучающихся устойчивой мотивации к самообразованию путем организации их самостоятельной деятельности. Цели курса: - дать студентам систематизированные знания об основных моделях, методах, средствах и языках, используемых при разработке систем искусственного интеллекта (СИИ), - ознакомить студентов с основными методами поиска решений, применяемых в системах искусственного интеллекта, - сформировать у студента аналитические способности, которые бы позволяли ему делать обоснованный выбор изученных методов, средств и языков при решении задач из проблемной области, в которой они специализируются.

## Краткое содержание дисциплины

В рамках дисциплины рассматриваются:

- методы, программные и технические средства восприятия, передачи, обработки и представления измерительной информации в построенных на базе компьютеров измерительных системах как в автономном, так и в сетевом вариантах;
- особенности организации таких разновидностей ИИС как системы автоматического контроля, технической диагностики и распознавания образов;
- особенности применения современных информационных и программных технологий для построения этих систем.
- использование стандартных интерфейсов для организации работы ИИС;
- разработка программного обеспечения для организации работы ИИС

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания систем и средств автоматизации и управления	Знает: сущность и значение информации и интеллектуальных технологий в развитии современного общества Умеет: проводить анализ предметной области и определять задачи, для решения которых целесообразно использование технологий интеллектуальных систем Имеет практический опыт: определения требований и состава средств, методов и мероприятий по построению интеллектуальных информационных систем
ПК-9 Способен выполнять работы по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных при решении задач автоматизации и	Знает: основные способы, средства и методы получения, хранения, переработки информации Умеет: спроектировать базу знаний, выбрать

управления в технических системах и бизнес-процессах	стратегию вывода знаний Имеет практический опыт: использование методов логического программирования
ПК-11 Способен проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	Знает: распространённые подходы моделирования интеллектуальности в программных системах и используемый при этом математический аппарат Умеет: строить логические алгоритмы, программировать в логике Имеет практический опыт: применения программных средств и методов построения экспертных систем

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Программирование и основы алгоритмизации, Математические основы теории систем, Системное программирование	Информационные сети и телекоммуникации, Цифровая обработка сигналов, Автоматизированные системы управления технологическим процессом, Практикум по виду профессиональной деятельности, Экономика и управление на предприятии, Основы научных исследований, Производственная практика (преддипломная) (8 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Математические основы теории систем	Знает: основные программные средства реализации оптимизационных процессов, тенденции использования математических методов в управлении, современные физико-математические методы, применяемые в инженерной и исследовательской практике; методы и алгоритмы планирования измерений и испытаний, обработку их результатов и оценку их качества Умеет: применять современные математические пакеты программ для математического описания, моделирования и анализа сигналов и систем, формировать планы измерений и испытаний для различных измерительных и экспериментальных задач, обрабатывать полученные результаты с использованием алгоритмов, адекватных сформированным планам Имеет практический опыт: применения математических методов для решения различных задач управления, применения физико-математических методов при исследовании математических моделей,

	моделирования процессов управления объектами
Системное программирование	Знает: программные интерфейсы контроля и мониторинга за состоянием аппаратных компонент систем автоматизации и управления; особенности реализации сетевых технологий, организацию операционной системы, модели работы ее отдельных подсистем, способы организации взаимодействия процессов как в пределах одной вычислительной системы, так и в распределенных системах; современные стандарты информационного взаимодействия систем Умеет: использовать системное программное обеспечение в сервисно-эксплуатационной деятельности, применять системное программное обеспечение для решения задач автоматизации и управления Имеет практический опыт: отладки программного обеспечения
Программирование и основы алгоритмизации	Знает: прикладные компьютерные программы систем автоматизации и управления; меры обеспечения информационной безопасности; системы компьютерной поддержки инженерной деятельности, включая системы программирования, системы автоматизированного проектирования и средства автоматизации математических расчетов, основные методы разработки алгоритмов, программ и баз данных, используемых при построении систем управления Умеет: выполнять инсталляцию и настройку системного, прикладного и инструментального программного обеспечения, применять современные объектно-ориентированные языки программирования для решения задач автоматизации и управления Имеет практический опыт: тестирования разрабатываемых информационных систем и баз данных

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
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
Самостоятельная работа (СРС)	35,75	35,75
Подготовка к контрольной работе (КР)	5	5
Подготовка и выполнение практических заданий (ПЗ) и оформление отчетов	5	5
Подготовка к собеседованию по темам семинарских занятий	5	5
Подготовка к тестированию по материалам лекций	5,75	5,75
Подготовка рефератов	5	5
Подготовка к зачету	10	10
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25
Вид 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	Интеллектуальные системы.	16	8	8	0
2	Интеллектуальные сенсоры.	16	8	8	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. - Информационная модель и ее элементы; - Измерительная система; - Информационно-измерительные системы.	2
2	1	Поколения ИИС. Процесс познания и ИИС. Функции ИИС. Архитектура автономной ИИС. Архитектура распределенной ИИС. Архитектура программного обеспечения ИИС. Примеры применения ИИС. Современные измерительные информационные технологии; - Модель взаимосвязи открытых систем; - Передача данных в ИИС; - Метрологические структурные схемы измерений; - Магистрально-модульные системы для создания ИИС; - Эволюция интерфейсов измерительных систем GPIB-PXI-VXI-LXI; - Обзор современная измерительная техника (измер.приборы, датчики и методы).	2
3	1	Стандартная модель взаимодействия открытых систем (OSI). - Уровни модели OSI; - Протоколы передачи данных по сети; - Пример локальной сети (Ethernet); - Глобальные ИКС. Модем.	2
4	1	Реализация основных функций ИИС. Автоматизированные системы научных исследований. - Принципы и основные этапы построения научного эксперимента; - Пример реализации АСНИ (станция мониторинга работы солнечной батареи).	2
5	2	Системы автоматического контроля (САК) на интеллектуальных сенсорах (ИС). - Контроль по параметрам. Проблемы контроля. Выбор контролируемых параметров. - Качество (достоверность) контроля. Ошибки контроля. Оперативная характеристика. Критерии качества контроля. Способы управления качеством контроля.	2
6	2	Системы технической диагностики (СТД) на интеллектуальных сенсорах. - Функции и особенности СТД; - Конфигурации объекта диагностики (ОД). Задачи диагностики; - Модели ОД. Функциональная модель ОД. Пример построения функциональной модели.	2
7	2	Системы распознавания образов (СРО). - Функции и особенности СРО; -	4

		Задачи распознавания. Основные типы признаков распознавания. Распознавание без обучения, с обучением и с самообучением. Формальная постановка задачи распознавания; - Методы распознавания. Распознавание по детерминированным признакам. Распознавание по вероятностным признакам. Распознавание по структурным признакам. Пример алгоритма структурного распознавания.	
--	--	--	--

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Плата сбора данных LA20-USB. 3. Станция мониторинга работы ФМ.	1,5
2	1	Контроллер Элеси-ТМ Создание испытательной станции на базе контроллера. Исследование световых характеристик ФМ.	1,5
3	1	Цифровой осциллограф.	1,5
4	1	PLC-протокол, Автоматизированные системы контроля и учета электроэнергии.	1,5
5	1	Системы мониторинга генерирующих сетей на примере 5 кВт АКЭУ.	1
6	1	Системы мониторинга генерирующих сетей на примере 5 кВт АКЭУ.	1
7	2	Классификация датчиков: датчик, интеллектуальный датчик. Структура и состав интеллектуального датчика.	1,5
8	2	RS 232, 485, HART-протокол.	1,5
9	2	Сеть Profibus, Foundation Fieldbus.	1,5
10	2	Функции преобразования-1. Преобразование в электрическую величину и ее измерение. Преобразование измерительной информации: усиление, аналого-цифровое преобразование.	1,5
11	2	Функции преобразования-2. Выполнение коррекции выходного сигнала. Внешние факторы. Преобразование измерительной информации: стандартизация диапазонов выходных аналоговых сигналов, линеаризация, фильтрация, расчет выходных значений по заданным алгоритмам.	1
12	2	. Функции самодиагностики и калибровки. Выполнение анализа своей работы при различных сбоях, нарушениях и неисправностей. Фиксация их места возникновения и причину. Правильность учета внешних факторов. Интеллектуальная калибровка.	1

## 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

## 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к контрольной работе (КР)	Искусственный интеллект : справочник. В 3 кн. Кн. 1 : Системы общения и экспертные системы / Под ред. Э. В. Попова. - М. : Радио и связь, 1990. - 464 с. : ИЛ. 3 Обеспеченность не соответствует норме Новиков, Ф. А. Символический искусственный интеллект:	5	5

	математические основы представления знаний: учебное пособие для академического бакалавриата / Ф. А. Новиков. - М. : Юрайт, 2018. - 278 с.		
Подготовка и выполнение практических заданий (ПЗ) и оформление отчетов	Истомин, Е. П. Информатика и программирование : учебник / Е. П. Истомин, С. Ю. Неклюдов, В. И. Романченко. - СПб. : Андреевский ИД, 2006. - 248 с. : ил.	5	5
Подготовка к собеседованию по темам семинарских занятий	Искусственный интеллект : справочник. В 3 кн. Кн. 1 : Системы общения и экспертные системы / Под ред. Э. В. Попова. - М. : Радио и связь, 1990. - 464 с. : ИЛ. 3 Обеспеченность не соответствует норме Новиков, Ф. А. Символический искусственный интеллект: математические основы представления знаний: учебное пособие для академического бакалавриата / Ф. А. Новиков. - М. : Юрайт, 2018. - 278 с. Толмачёв С.Г. Алгоритмы поиска в системах искусственного интеллекта: учебное пособие для вузов. - Издательство: Балтийский государственный технический университет «Военмех» имени Д.Ф. Устинова, 2012. -86 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/63722">https://e.lanbook.com/book/63722</a>	5	5
Подготовка к тестированию по материалам лекций	Искусственный интеллект : справочник. В 3 кн. Кн. 1 : Системы общения и экспертные системы / Под ред. Э. В. Попова. - М. : Радио и связь, 1990. - 464 с. : ИЛ. 3 Обеспеченность не соответствует норме Новиков, Ф. А. Символический искусственный интеллект: математические основы представления знаний: учебное пособие для академического бакалавриата / Ф. А. Новиков. - М. : Юрайт, 2018. - 278 с. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ СТРУКТУРИРОВАНИЯ ЗНАНИЙ В ОБУЧАЮЩИХ СИСТЕМАХ, ПОСТРОЕННЫХ НА ПРИНЦИПАХ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА Крутина С.А. Труды Одесского политехнического университета. 2007. № 2. С. 103-105.	5	5,75
Подготовка рефератов	Искусственный интеллект : справочник. В 3 кн. Кн. 1 : Системы общения и экспертные системы / Под ред. Э. В. Попова. - М. : Радио и связь, 1990. - 464 с. : ИЛ. 3 Обеспеченность не соответствует норме Новиков, Ф. А. Символический искусственный интеллект: математические основы представления знаний: учебное пособие для	5	5

	академического бакалавриата / Ф. А. Новиков. - М. : Юрайт, 2018. - 278 с. Толмачёв С.Г. Алгоритмы поиска в системах искусственного интеллекта: учебное пособие для вузов. - Издательство: Балтийский государственный технический университет «Военмех» имени Д.Ф. Устинова, 2012. -86 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/63722">https://e.lanbook.com/book/63722</a>		
Подготовка к зачету	Искусственный интеллект : справочник. В 3 кн. Кн. 1 : Системы общения и экспертные системы / Под ред. Э. В. Попова. - М. : Радио и связь, 1990. - 464 с. : ИЛ. 3 Обеспеченность не соответствует норме Новиков, Ф. А. Символический искусственный интеллект: математические основы представления знаний: учебное пособие для академического бакалавриата / Ф. А. Новиков. - М. : Юрайт, 2018. - 278 с. Толмачёв С.Г. Алгоритмы поиска в системах искусственного интеллекта: учебное пособие для вузов. - Издательство: Балтийский государственный технический университет «Военмех» имени Д.Ф. Устинова, 2012. -86 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/63722">https://e.lanbook.com/book/63722</a>	5	10

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	5	Текущий контроль	Тестирование	1	5	Отлично: правильные ответы на 90% - 100% вопросов Хорошо: правильные ответы на 60% - 75% вопросов Удовлетворительно: правильные ответы на 60% - 75% вопросов Неудовлетворительно: правильные ответы на 0% - 60% вопросов	зачет
2	5	Текущий контроль	Реферат	1	3	Отлично(5): Тема раскрыта полностью. Проведен анализ.	зачет



						Хорошо(4): Тема раскрыта полностью. Нет анализа. Удовлетворительно(3): Тема раскрыта частично. Плохо(0): Тема не раскрыта.	
3	5	Бонус	Контроль посещения занятий студентами	-	8	При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Контроль служит для учета посещаемости студентами лекций и практических занятий по дисциплине. Для этого выставляет баллы, используя шкалу соответствия баллов процентам посещаемости: 8 баллов за 90–100% посещенных аудиторных занятий по дисциплине, 7 за 80–89%, 6 за 70–79%, 5 за 60–69%, 4 за 50–59%, 3 за 40–49%, 2 за 30–39%, 1 за 20–29%, 0 за 0–19%.	зачет
4	5	Промежуточная аттестация	Собеседование по темам семинарских занятий	-	2	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	зачет

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (зачет) для улучшения своего рейтинга. Зачет проводится в соответствии с расписанием. На зачет отводится 20 минут. Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы в пределах выданного билета.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ПК-3	Знает: сущность и значение информации и интеллектуальных технологий в развитии современного общества	+			
ПК-3	Умеет: проводить анализ предметной области и определять задачи, для решения которых целесообразно использование технологий интеллектуальных систем	+			
ПК-3	Имеет практический опыт: определения требований и состава средств, методов и мероприятий по построению интеллектуальных информационных систем	+			
ПК-9	Знает: основные способы, средства и методы получения, хранения, переработки информации		+		
ПК-9	Умеет: спроектировать базу знаний, выбрать стратегию вывода знаний		+		
ПК-9	Имеет практический опыт: использование методов логического программирования		+		

ПК-11	Знает: распространённые подходы моделирования интеллектуальности в программных системах и используемый при этом математический аппарат				++
ПК-11	Умеет: строить логические алгоритмы, программировать в логике				++
ПК-11	Имеет практический опыт: применения программных средств и методов построения экспертных систем				++

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Павловская, Т. А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня для магистров и бакалавров [Текст] : учебник / Т. А. Павловская. - СПб. : Питер, 2014. - 461 с. - (УЧЕБНИК ДЛЯ ВУЗОВ ; Стандарт третьего поколения). - ISBN 978-5-496-00031-4
2. Тимохин, А. Н. Моделирование систем управления с применением MatLab [Текст] : учебное пособие / А. Н. Тимохин, Ю. Д. Румянцев ; под ред. А. Н. Тимохина. - М. : Инфра-М, 2017. - 256 с. - (ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ : БАКАЛАВРИАТ). - ISBN 978-5-16010185-9

#### б) дополнительная литература:

1. Дорогов, В. Г. Введение в методы и алгоритмы принятия решений : учебное пособие / В. Г. Дорогов, Я. О. Теплова ; под ред. Л. Г. Гагариной. - М. : Форум : Инфра-м, 2012
2. Иоффе, М. И. Диагностирование логических схем. Алгоритмы моделирования и автоматического синтеза теста : Монография / М. И. Иоффе ; АН СССР, Институт проблем информатики. - М. : Наук, 1989. - 136 с. : ИЛ.

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

Не предусмотрены

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Нейрокомпьютерные системы
2. Искусственный интеллект : справочник. В 3 кн. Кн. 1 : Системы общения и экспертные системы / Под ред. Э. В. Попова. - М. : Радио и связь, 1990. - 464 с. : ИЛ. 3 Обеспеченность не соответствует норме Новиков, Ф. А. Символический искусственный интеллект: математические основы представления знаний: учебное пособие для академического бакалавриата / Ф. А. Новиков. - М. : Юрайт, 2018. - 278 с.

#### из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Нейрокомпьютерные системы
2. Искусственный интеллект : справочник. В 3 кн. Кн. 1 : Системы общения и экспертные системы / Под ред. Э. В. Попова. - М. : Радио и связь, 1990. - 464 с. : ИЛ. 3 Обеспеченность не соответствует норме Новиков, Ф. А. Символический искусственный интеллект: математические основы представления знаний: учебное пособие для академического бакалавриата / Ф. А. Новиков. - М. : Юрайт, 2018. - 278 с.

## Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	eLIBRARY.RU	[Доступ к полному тексту открыт] ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ СТРУКТУРИРОВАНИЯ ЗНАНИЙ В ОБУЧАЮЩИХ СИСТЕМАХ, ПОСТРОЕННЫХ НА ПРИНЦИПАХ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА Крутина С.А. Труды Одесского политехнического университета. 2007. № 2. С. 103-105. <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Галушкин, А.И. Нейросетевые технологии в России (1982–2010) [Электронный ресурс] : / А.И. Галушкин, С.Н. Симоров. — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2012. — 316 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5145">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5145</a>
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Толмачёв С.Г. Алгоритмы поиска в системах искусственного интеллекта: учебное пособие для вузов. - Издательство: Балтийский государственный технический университет «Военмех» имени Д.Ф. Устинова, 2012. -86 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/63722">https://e.lanbook.com/book/63722</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Math Works-MATLAB, Simulink 2013b(бессрочно)
3. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Самостоятельная работа студента	315 (5)	Компьютерный класс с установленным ПО и выходом в интернет
Практические занятия и семинары	315 (5)	Компьютерный класс с установленным ПО и выходом в интернет
Лекции	306 (5)	Мультимедийная доска