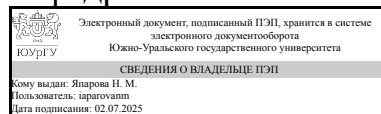


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



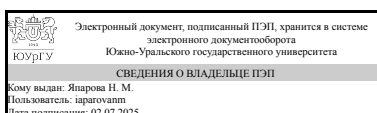
Н. М. Япарова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М1.02 Методы оптимизации и регуляризация в искусственном интеллекте
для направления 09.04.01 Информатика и вычислительная техника
уровень Магистратура
магистерская программа Аналитика данных и цифровые технологии
форма обучения очная
кафедра-разработчик Математическое обеспечение информационных технологий

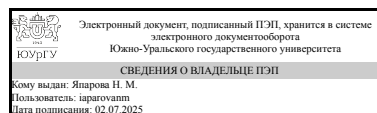
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 918

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



Н. М. Япарова

Разработчик программы,
д.техн.н., доц., профессор



Н. М. Япарова

1. Цели и задачи дисциплины

Целями изучения дисциплины является: - изучение теории нейронных сетей, освоение технологий проектирования и применения нейронных сетей для идентификации, распознавания образов и других задач информационной безопасности; - формирование способности к самостоятельному обучению новым методам исследования на примере нейрокомпьютерных систем; - формирование навыков встраивания априорной информации в нейросетевую структуру; - применять нейрокомпьютерные системы в интерпретации данных, интегрированных из разных областей науки и техники, выносить суждения на основании неполных данных

Краткое содержание дисциплины

В курсе рассматриваются основные классы задач и методов искусственного интеллекта, программный инструментарий разработки систем, основанных на знаниях, модели представления данных и знаний, формальные модели, продукционные системы, онтологии.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Знает: методы решения задач оптимизации, методы математического программирования, основные принципы построения оптимизационных алгоритмов на основе технологий искусственного интеллекта Умеет: осуществлять выбор соответствующего метода решения задач оптимизации
ПК-3 Способен разрабатывать методику выполнения аналитических работ для создания математического и алгоритмического обеспечения системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации	Знает: основные методы обработки и интерпретации данных современных научных исследований в области оптимизации Умеет: применять методы оптимизации в машинном обучении, реализовывать методы оптимизации для поставленной прикладной задачи с использованием современного прикладного программного обеспечения

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Семинар "Технологии анализа данных", Эволюционные алгоритмы, Методы искусственного интеллекта и нейронные сети, Математическое моделирование сложных процессов и систем	Стратегическое управление развитием информационных систем предприятий, Производственная практика (преддипломная) (4 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Семинар "Технологии анализа данных"	Знает: средства получения, хранения и обработки информации Умеет: реализовывать базовые принципы для формирования алгоритмического обеспечения системного анализа с привлечением математического аппарата Имеет практический опыт: использования современных компьютерных технологий хранения, переработки и трансляции информации
Эволюционные алгоритмы	Знает: основные понятия и определения теории генетических алгоритмов, различные модели генетических алгоритмов, их структуру, основные виды генетических операторов; базовые принципы и основные подходы к построению совместных схем локального и генетического поиска оптимальных решений; наиболее распространенные архитектуры и стратегии генетического поиска оптимальных решений Умеет: разрабатывать алгоритмы решения задач, используя в зависимости от специфики решаемой задачи существующие модификации основных генетических операторов или выстраивая новые стратегии и схемы Имеет практический опыт: построения математических моделей решаемых задач и подбора необходимых генетических операторов, выбора необходимой архитектуры и структуры генетического поиска
Математическое моделирование сложных процессов и систем	Знает: основы математического моделирования процессов, явлений; основные подходы к построению методов анализа данных, основанных на использовании математического аппарата; методы анализа и интерпретации результатов проведения экспериментов, методику выбора оптимальных решений Умеет: применять перспективные методы анализа данных, необходимые для проведения исследований и решения профессиональных задач и реализуемых на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий Имеет практический опыт: получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий
Методы искусственного интеллекта и нейронные сети	Знает: модели представления и методы обучения нейронных сетей, способы применения нейронных сетей для решения различных прикладных задач Умеет: применять, модернизировать и изменять готовые нейронные

	сети для решения нестандартных задач, разрабатывать алгоритмы нейросетевой обработки больших объемов пространственно-временных данных Имеет практический опыт: разработки нейронных сетей, в том числе с использованием современных информационных технологий, для решения задач, применения нейронных сетей для обработки информации и принятия решений
--	--

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 41,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		3
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<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>	66,5	66,5
Индивидуальное задания	36	36
Подготовка к зачету	30,5	30,5
Консультации и промежуточная аттестация	9,5	9,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен, КР

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основы теории искусственного интеллекта и экспертных систем	8	4	4	0
2	Основы методов оптимизации	12	6	6	0
3	Нейросетевые технологии моделирования	12	6	6	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1-2	1	Введение. Искусственный интеллект. Интеллектуальные системы, основные свойства, решаемые задачи. Классификация интеллектуальных систем	4
3-4	2	Основные понятия теории оптимизации. Методы условной оптимизации. Градиентные методы оптимизации. Вероятностные законы в искусственном	4

		интеллекте. Алгоритм имитации отжига.	
5	2	Основы методов случайного поиска, общая схема алгоритма и ее параметры. Алгоритмы направленного случайного поиска.	2
6-7	3	Основы генетических алгоритмов, эволюционные вычисления, муравьиный алгоритм. Реализация методов оптимизации в искусственном интеллекте.	4
8	3	Контроль качества обучения, критерий остановки обучения нейронной сети.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1-2	1	Искусственный интеллект. Интеллектуальные системы, основные свойства, решаемые задачи. Классификация интеллектуальных систем. Методы условной оптимизации. Методы комбинированной оптимизации. Контрольная точка 1	4
3-4	2	Градиентные методы оптимизации. Вероятностные законы в искусственном интеллекте. Алгоритм имитации отжига. Контрольная точка 2	4
5	2	Основы методов случайного поиска, общая схема алгоритма и ее параметры. Алгоритмы направленного случайного поиска. Контрольная точка 3.	2
6	3	Основы генетических алгоритмов, эволюционные вычисления, муравьиный алгоритм. Контрольная точка 4	2
7-8	3	Нейронные сети. Функции активации и оптимизаторы. Методы и алгоритмы обучения искусственных нейронных сетей Контроль качества обучения, критерий остановки обучения нейронной сети. Изучение алгоритма обратного распространения	4

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
Индивидуальные задания	Хайкин, С. Нейронные сети Полный курс С. Хайкин; Пер. с англ. Н. Н. Куссуль, А. Ю. Шелестова. - 2-е изд. - М. и др.: Вильямс, 2006. - 1103 с.	3	36
Подготовка к зачету	Хайкин, С. Нейронные сети Полный курс С. Хайкин; Пер. с англ. Н. Н. Куссуль, А. Ю. Шелестова. - 2-е изд. - М. и др.: Вильямс, 2006. - 1103 с.	3	30,5

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	3	Текущий контроль	Контрольная точка 1	4	5	Контрольная точка проверяется во внеаудиторное время 5: Студент продемонстрировал, что содержание курса освоено, необходимые навыки работы с освоенным материалом сформированы,. 4: Студент продемонстрировал знание теоретических основ изученного материала, владение необходимыми методами решения задач, при этом в ответе могут быть допущены незначительные ошибки или неточности в формулировках 3: продемонстрировал, что содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки. 2: Студент приводил неправильные формулировки при изложении материала, или ответ содержал грубые ошибки, допущенные при изложении материала 1: Студент отсутствие знаний основных понятий и базовых методов, изучаемых в курсе 0: Студент продемонстрировал отсутствие ответа или отвечал не по существу вопроса или продемонстрировал отсутствие навыков владения основными методами и приемами решения задач, изучаемых в курсе.	экзамен
2	3	Текущий контроль	Контрольная точка 2	4	5	Контрольная точка проверяется во внеаудиторное время 5: Студент продемонстрировал, что содержание курса освоено, необходимые навыки работы с освоенным материалом сформированы,. 4: Студент продемонстрировал знание теоретических основ изученного материала, владение необходимыми методами решения задач, при этом в ответе могут быть допущены незначительные ошибки или неточности в формулировках 3: продемонстрировал, что содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера,	экзамен

					необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки. 2: Студент приводил неправильные формулировки при изложении материала, или ответ содержал грубые ошибки, допущенные при изложении материала 1: Студент отсутствие знаний основных понятий и базовых методов, изучаемых в курсе 0: Студент продемонстрировал отсутствие ответа или отвечал не по существу вопроса или продемонстрировал отсутствие навыков владения основными методами и приемами решения задач,изучаемых в курсе		
3	3	Текущий контроль	Контрольная точка 3	4	5	Контрольная точка проверяется во внеаудиторное время 5: Студент продемонстрировал, что содержание курса освоено, необходимые навыки работы с освоенным материалом сформированы,. 4: Студент продемонстрировал знание теоретических основ изученного материала, владение необходимыми методами решения задач, при этом в ответе могут быть допущены незначительные ошибки или неточности в формулировках 3: продемонстрировал, что содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки. 2: Студент приводил неправильные формулировки при изложении материала, или ответ содержал грубые ошибки, допущенные при изложении материала 1: Студент отсутствие знаний основных понятий и базовых методов, изучаемых в курсе 0: Студент продемонстрировал отсутствие ответа или отвечал не по существу вопроса или продемонстрировал отсутствие навыков владения основными методами и приемами решения задач,изучаемых в курсе	экзамен
4	3	Текущий	Контрольная	4	5	Контрольная точка проверяется во	экзамен

		контроль	точка 4			внеаудиторное время 5: Студент продемонстрировал, что содержание курса освоено, необходимые навыки работы с освоенным материалом сформированы,. 4: Студент продемонстрировал знание теоретических основ изученного материала, владение необходимыми методами решения задач, при этом в ответе могут быть допущены незначительные ошибки или неточности в формулировках 3: продемонстрировал, что содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки. 2: Студент приводил неправильные формулировки при изложении материала, или ответ содержал грубые ошибки, допущенные при изложении материала 1: Студент отсутствие знаний основных понятий и базовых методов, изучаемых в курсе 0: Студент продемонстрировал отсутствие ответа или отвечал не по существу вопроса или продемонстрировал отсутствие навыков владения основными методами и приемами решения задач, изучаемых в курсе	
5	3	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	5	5: Студент продемонстрировал, что содержание курса освоено, необходимые навыки работы с освоенным материалом сформированы,. 4: Студент продемонстрировал знание теоретических основ изученного материала, владение необходимыми методами решения задач, при этом в ответе могут быть допущены незначительные ошибки или неточности в формулировках 3: продемонстрировал, что содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки. 2: Студент приводил неправильные формулировки при изложении материала,	экзамен

					или ответ содержал грубые ошибки, допущенные при изложении материала 1: Студент отсутствие знаний основных понятий и базовых методов, изучаемых в курсе 0: Студент продемонстрировал отсутствие ответа или отвечал не по существу вопроса или продемонстрировал отсутствие навыков владения основными методами и приемами решения задач, изучаемых в курсе	
--	--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Письменная работа	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
УК-1	Знает: методы решения задач оптимизации, методы математического программирования, основные принципы построения оптимизационных алгоритмов на основе технологий искусственного интеллекта	++				+
УК-1	Умеет: осуществлять выбор соответствующего метода решения задач оптимизации	++				+
ПК-3	Знает: основные методы обработки и интерпретации данных современных научных исследований в области оптимизации			++	+	
ПК-3	Умеет: применять методы оптимизации в машинном обучении, реализовывать методы оптимизации для поставленной прикладной задачи с использованием современного прикладного программного обеспечения			++	+	

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Ясницкий, Л. Н. Введение в искусственный интеллект [Текст] учеб. пособие Л. Н. Ясницкий. - 2-е изд., испр. - М.: Академия, 2008. - 174, [1] с.
2. Андрейчиков, А. В. Интеллектуальные информационные системы Учеб. для вузов по специальности "Приклад. информатика в экономике" А. В. Андрейчиков, О. Н. Андрейчикова. - М.: Финансы и статистика, 2006. - 422 с.
3. Воскобойников, Ю. Е. Регрессионный анализ данных в пакете Mathcad [Текст] учеб. пособие для техн. и экон. специальностей вузов Ю. Е. Воскобойников. - СПб. и др.: Лань, 2011. - 223, [1] с. ил., табл. 1 электрон. опт. диск
4. Банди, Б. Методы оптимизации: Вводный курс Пер. с англ. О. В. Шихеевой; Под ред. В. А. Волынского. - М.: Радио и связь, 1988. - 128 с. ил.

5. Рутковская, Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы [Текст] Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский ; пер. с пол. И. Д. Рудинского. - 2-е изд., стер. - М.: Горячая линия - Телеком, 2013. - 383 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Системы искусственного интеллекта. Практический курс [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности 010701.65 - Физика В. А. Чулюков и др.; под ред. И. Ф. Астаховой. - М.: Бином. Лаборатория знаний : Физматлит, 2008. - 292 с. ил.

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

1. Южно-Уральский государственный университет (ЮУрГУ) Челябинск Вестник Южно-Уральского государственного университета Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ журнал. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001-
2. Программные продукты и системы науч.-практ. изд. Междунар. ассоц. фондов мира, Науч.-исслед. ин-т "Центрпрограммсистем", ред. журн. журнал. - М., 1989-
3. Искусственный интеллект и принятие решений журнал Ин-т системного анализа РАН журнал. - М., 2011-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Б.М. Кувшинов, Нейронные сети, Издательство ЮУрГУ
2. С.Г. Барыкин, Н.В. Плотникова, Системы искусственного интеллекта, Конспект лекций, Челябинск, Издательство ЮУрГУ, 2004.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Б.М. Кувшинов, Нейронные сети, Издательство ЮУрГУ
2. С.Г. Барыкин, Н.В. Плотникова, Системы искусственного интеллекта, Конспект лекций, Челябинск, Издательство ЮУрГУ, 2004.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Б.М. Кувшинов, Нейронные сети, Издательство ЮУрГУ (доступно по https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000555284&dtype=F&
2	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	С.Г. Барыкин, Н.В. Плотникова, Системы искусственного интеллекта, Конспект лекций, Челябинск, Издательство ЮУрГУ, 2004 (доступен по https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000305338&dtype=F&

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Консультант Плюс(31.07.2017)
2. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	486 (3)	Проектор, компьютер.
Практические занятия и семинары	486 (3)	Проектор и компьютерная техника.