ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей кафедрой

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Логиновский О. В.
Пользователь: loginovskiiov
Дата подписания: 19.05.2023

О. В. Логиновский

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М0.05.02 Эволюционные вычисления
для направления 09.04.01 Информатика и вычислительная техника
уровень Магистратура
магистерская программа Технологии цифровой трансформации
форма обучения заочная
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.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Япарова Н. М.
Пользователь: iaparovanm
Дата подписания: 19.05.2023

Н. М. Япарова

Разработчик программы,
к.физ.-мат.н., доцент

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Кудрявцев К. Н.
Пользователь: kudriavtcevkn
Дата подписания: 18.05.2023

К. Н. Кудрявцев

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является изучение общей теории эволюционных вычислений, инспирированных природными системами, математических моделей и эффективных форм распределенных алгоритмов эволюционных вычислений для решения задач анализа и обработки данных. Задачи дисциплины: изучить основные стратегии, принципы и концепции эволюционных вычислений, получить представление о когнитивных возможностях композиции эволюционных операторов.

Краткое содержание дисциплины

Введение в общую теорию эволюционных вычислений. Методы оптимизации. Эвристические алгоритмы. Совместные схемы локального и генетического поиска. Инструментальные средства эволюционных вычислений.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
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 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;

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Исследование операций в условиях неполных и динамически изменяющихся данных, Управление в условиях нечеткой исходной информации

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

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 18,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		3
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	12	12
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	89,5	89,5
Выполнение заданий для самостоятельной работы	73,5	73.5
Подготовка к зачету	16	16
Консультации и промежуточная аттестация	6,5	6,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение в общую теорию эволюционных вычислений.	1	1	0	0
2	Методы оптимизации.	1	1	0	0
3	Эвристические алгоритмы	7	1	6	0
4	Инструментальные средства эволюционных вычислений.	3	1	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Краткие исторические сведения. Концепция эволюционного моделирования. Основные понятия.	1
2	2	Методы оптимизации. Технологии локального поиска. Градиентные методы. Методы решения задач условной оптимизации.	1
3	3	Генетические алгоритмы. Основные понятия. Классический генетический алгоритм. Основная теорема о генетических алгоритмах. Эволюционные методы.	1
4	4	Инструментальные средства эволюционных вычислений. Организация параллельных эволюционных вычислений.	1

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	3	Генетические алгоритмы. Решение задач. Методы создания начальной популяции. Выдача задания контрольных точек 1,2.	2
2	3	Метод дифференциальной эволюции. Метод рассеивания. Выдача задания контрольных точек 3,4,5.	2
3	3	Методы искусственных иммунных систем.	2
4	4	Задачи на графах. Решение задачи о коммивояжере. Выдача задания контрольной точки 6.	2

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
Выполнение заданий для самостоятельной работы	ЭУМД: осн.лит. п.2, сс. 35-38, 65-70, 126-131, 193-197, 298-300.	3	73,5
Подготовка к зачету	ПУМД: осн.лит. п.1, гл. 4. ЭУМД: осн.лит. п.2, гл. 1-3; доп.лит. п.1, гл. 6, п.2, гл. 1, п.3 гл. 7.	3	16

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	Учи-тыва-ется в ПА
1	3	Текущий контроль	Контрольная точка 1	2	5	Максимальный балл за выполнение задания — 5 баллов. Критерий оценивания: 5 баллов - задание выполнено верно. 4 балла - задание выполнено с незначительными ошибками. 3 балла - ход решения верный, но решение содержит одну грубую ошибку. 2 балла - ход решения верный,	дифференцированный зачет

						но решение содержит две грубые ошибки, либо задание выполнено не полностью, но не менее, чем на половину. 1 балл - задание выполнено с более чем двумя грубыми ошибками. 0 баллов - задание не выполнено.	
2	3	Текущий контроль	Контрольная точка 2	2	5	Максимальный балл за выполнение задания — 5 баллов. Критерий оценивания: 5 баллов - задание выполнено верно. 4 балла - задание выполнено с незначительными ошибками. 3 балла - ход решения верный, но решение содержит одну грубую ошибку. 2 балла - ход решения верный, но решение содержит две грубые ошибки, либо задание выполнено не полностью, но не менее, чем на половину. 1 балл - задание выполнено с более чем двумя грубыми ошибками. 0 баллов - задание не выполнено.	дифференцированный зачет
3	3	Текущий контроль	Контрольная точка 3	2	5	Максимальный балл за выполнение задания — 5 баллов. Критерий оценивания: 5 баллов - задание выполнено верно. 4 балла - задание выполнено с незначительными ошибками. 3 балла - ход решения верный, но решение содержит одну грубую ошибку. 2 балла - ход решения верный, но решение содержит две грубые ошибки, либо задание выполнено не полностью, но не менее, чем на половину. 1 балл - задание выполнено с более чем двумя грубыми ошибками. 0 баллов - задание не выполнено.	дифференцированный зачет
4	3	Текущий контроль	Контрольная точка 4	2	5	Максимальный балл за выполнение задания — 5	дифференцированный зачет

						баллов. Критерий оценивания: 5 баллов - задание выполнено верно. 4 балла - задание выполнено с незначительными ошибками. 3 балла - ход решения верный, но решение содержит одну грубую ошибку. 2 балла - ход решения верный, но решение содержит две грубые ошибки, либо задание выполнено не полностью, но не менее, чем на половину. 1 балл - задание выполнено с более чем двумя грубыми ошибками. 0 баллов - задание не выполнено.	
5	3	Текущий контроль	Контрольная точка 5	2	5	Максимальный балл за выполнение задания — 5 баллов. Критерий оценивания: 5 баллов - задание выполнено верно. 4 балла - задание выполнено с незначительными ошибками. 3 балла - ход решения верный, но решение содержит одну грубую ошибку. 2 балла - ход решения верный, но решение содержит две грубые ошибки, либо задание выполнено не полностью, но не менее, чем на половину. 1 балл - задание выполнено с более чем двумя грубыми ошибками. 0 баллов - задание не выполнено.	дифференцированный зачет
6	3	Текущий контроль	Контрольная точка 6	2	5	Максимальный балл за выполнение задания — 5 баллов. Критерий оценивания: 5 баллов - задание выполнено верно. 4 балла - задание выполнено с незначительными ошибками. 3 балла - ход решения верный, но решение содержит одну грубую ошибку. 2 балла - ход решения верный, но решение содержит две грубые ошибки, либо задание выполнено не полностью, но не менее, чем на половину.	дифференцированный зачет

						1 балл - задание выполнено с более чем двумя грубыми ошибками. 0 баллов - задание не выполнено.	
7	3	Проме-жуточная аттестация	Зачет	-	6	Каждый из трех вопросов билета оценивается от 0 до 2 баллов. Максимальный балл за билет - 6 баллов. Критерий оценивания (для каждого вопроса): 2 балла - студент правильно и полно ответил на вопрос; 1 балл - ответ был не полным или содержал неточности; 0 баллов - ответ неверный или содержит грубые ошибки или студент не ответил на вопрос.	дифференцированный зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Зачет проводится в устно-письменной форме. Магистрант должен подготовить в течение 45 минут ответы на вопросы в выбранном билете. Оценка может быть выставлена по результатам письменного ответа при условии успешного прохождения всех контрольных точек, предусмотренных текущим контролем успеваемости. В случае если в ответе допущены ошибки и/или неточности, преподаватель может задать от 1 до 3 дополнительных вопросов по теме вопроса в билете. Зачет выставляется с учетом ответов на дополнительные вопросы.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		1	2	3	4	5	6	7
ПК-3	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;		+		+			+
ПК-3	Умеет: разрабатывать алгоритмы решения задач, используя в зависимости от специфики решаемой задачи существующие модификации основных генетических операторов или выстраивая новые стратегии и схемы;	+				+		+
ПК-3	Имеет практический опыт: построения математических моделей решаемых задач и подбора необходимых генетических операторов, выбора необходимой архитектуры и структуры генетического поиска;			+			+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. 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. Пантелеев, А. В. Методы оптимизации в примерах и задачах Учеб. пособие для втузов А. В. Пантелеев, Т. А. Летова. - 2-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2005. - 544 с.

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

1. Вестник ЮУрГУ. Серия: Математическое моделирование и программирование.

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. 1. Дьяконов, В.П. MATLAB 6.5 SP1/7/7 SP1/7 SP2 + Simulink 5/6. Инструменты искусственного интеллекта и биоинформатики. [Электронный ресурс] / В.П. Дьяконов, В.В. Круглов. — Электрон. дан. — М. : СОЛОН-Пресс, 2009. — 456 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/13727 — Загл. с экрана.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. 1. Дьяконов, В.П. MATLAB 6.5 SP1/7/7 SP1/7 SP2 + Simulink 5/6. Инструменты искусственного интеллекта и биоинформатики. [Электронный ресурс] / В.П. Дьяконов, В.В. Круглов. — Электрон. дан. — М. : СОЛОН-Пресс, 2009. — 456 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/13727 — Загл. с экрана.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Гладков, Л.А. Генетические алгоритмы. [Электронный ресурс] / Л.А. Гладков, В.В. Курейчик, В.М. Курейчик. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2010. — 368 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2163 — Загл. с экрана.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Курейчик, В.В. Теория эволюционных вычислений. [Электронный ресурс] / В.В. Курейчик, В.М. Курейчик, С.И. Родзин. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2012. — 260 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/5278 — Загл. с экрана.
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система	Матвеев, М.Г. Модели и методы искусственного интеллекта. Применение в экономике. [Электронный ресурс] / М.Г. Матвеев, А.С. Свиридов, Н.А. Алейникова.

		издательства Лань	— Электрон. дан. — М. : Финансы и статистика, 2008. — 448 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/5343 — Загл. с экрана.
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Гладков, Л.А. Биоинспирированные методы в оптимизации. [Электронный ресурс] / Л.А. Гладков, В.В. Курейчик, В.М. Курейчик, П.В. Сороколетов. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2009. — 384 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/59539 — Загл. с экрана.
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Бородакий, Ю.В. Эволюция информационных систем (современное состояние и перспективы). [Электронный ресурс] / Ю.В. Бородакий, Ю.Г. Лободинский. — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2011. — 368 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/5127 — Загл. с экрана.

Перечень используемого программного обеспечения:

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

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. EBSCO Information Services-EBSCOhost Research Databases(28.02.2017)
2. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	486 (3)	компьютеры с предустановленным ПО (Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно))