

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Макаренко Елена Николаевна

Должность: Ректор Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Дата подписания: 28.04.2021 16:37:30 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего

образования «Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

Уникальный программный ключ: c098bc0c1041cb2a4cf926cf171d6715d99a6ae00adc8e27b55cbe1e2dbd7c78

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института магистратуры

 Иванова Е.А.

« 30 » 08 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины
Введение в методы искусственного интеллекта**

Направление 01.04.02 Прикладная математика и информатика
магистерская программа 01.04.02.03 "Искусственный интеллект в цифровой экономике"

Для набора 2021 года


Квалификация
Магистр

КАФЕДРА **Информационных систем и прикладной информатики****Распределение часов дисциплины по семестрам**

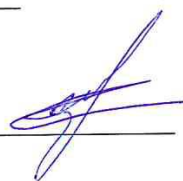
Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
	16			
Неделя	16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	8	8	8	8
Лабораторные	16	16	16	16
Итого ауд.	24	24	24	24
Контактная работа	24	24	24	24
Сам. работа	120	120	120	120
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

ОСНОВАНИЕ

Учебный план утвержден учёным советом вуза от 30.08.2021 протокол № 1.

Программу составил(и): д.э.н, проф., Стрельцова Е.Д. 

Зав. кафедрой: д.э.н., доцент Щербаков С.М. 

Методическим советом направления: д.ф.-м.н, доц., Стрюков М.Б. 

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	получение обучающимися теоретических представлений о принципах создания интеллектуальных информационных систем на основе использования математических методов и компьютерного моделирования, а также выработка практических навыков использования современных инструментальных средств для решения задач искусственного интеллекта.
-----	---

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-2:Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач

ПК-3:Способен разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:
методы научных исследований и математического моделирования (соотнесено с индикатором ОПК-2.1) основные положения математических методов, системного и прикладного программного обеспечения (соотнесено с индикатором ПК-3.1)
Уметь:
выбирать и использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления ИС (соотнесено с индикатором ОПК-2.2) применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач в профессиональной области, в том числе в новой среде (соотнесено с индикатором ПК-3.2)
Владеть:
навыками применения методов научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления ИС в прикладных областях (соотнесено с индикатором ОПК-2.3) навыками использования математических методов, системного и прикладного программного обеспечения для решения тривиальных и нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте (соотнесено с индикатором ПК-3.3)

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература
	Раздел 1. Алгоритмы интеллектуальных информационных систем (ИИС)				
1.1	Алгоритмы интеллектуальных информационных систем (ИИС) /Лек/	1	4	ОПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
1.2	Тема 1.1 "Современные подходы развития ИИС" Основные понятия, возникновение, перспективы, проблемы. Машинное обучение. Основные алгоритмы. /Лаб/	1	2	ОПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
1.3	Тема 1.2 "Алгоритм отжига" Суть алгоритма. Основные этапы. Применение алгоритма в экономике. Использование Deductor, Matlab и Statistika для реализации алгоритма. /Лаб/	1	2	ОПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
1.4	Тема 1.3 "Алгоритм муравья" Суть алгоритма. Связь алгоритма с теорией графов. Основные этапы алгоритма. Использование Deductor, Matlab и Statistika для реализации алгоритма. /Лаб/	1	2	ОПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
1.5	Тема 1.4 "Перцептрон. Многослойные сети. Нейронные сети" Понятие перцептрона. Методы обучения перцептрона и многослойной сети. Примеры применения многослойной сети в экономических задачах. Принципы построения нейронной сети. Использование Deductor, Matlab и Statistika для реализации алгоритма. /Лаб/	1	2	ОПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
1.6	Тема "EM-алгоритм в задачах автоматической классификации". Автоматическая классификация. Задачи автоматической классификации. EM-алгоритм. /Ср/	1	60	ОПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4

	Раздел 2. Нейронные сети и генетические алгоритмы				
2.1	Нейронные сети и генетические алгоритмы /Лек/	1	4	ОПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.3Л2.1 Л2.2 Л2.4
2.2	Тема 2.1 "Нейронная сеть Хопфилда" Принципы построения нейронной сети Хопфилда. Применение нейронной сети Хопфилда (в том числе в области информационной безопасности). Использование Deductog и Matlab для построения нейронной сети. /Лаб/	1	2	ОПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
2.3	Тема 2.2 "Нейронная сеть Хэмминга" Принципы построения нейронной сети Хэмминга. Применение нейронной сети Хэмминга (в том числе в области информационной безопасности). Использование Matlab для построения нейронной сети. /Лаб/	1	2	ОПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
2.4	Тема 2.3 "Нейронная сеть Коханена" Принципы построения нейронной сети Коханена. Методы классификации на основе нейронной сети Коханена. Алгоритм функционирования нейронной сети Коханена. Принципы построения самоорганизующихся карт Коханена в области информационной безопасности. Использование Matlab для построения нейронной сети. /Лаб/	1	2	ОПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
2.5	Тема 2.4 "Генетические алгоритмы" Генетические алгоритмы. Применение генетических алгоритмов при создании ИИС. /Лаб/	1	2	ОПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
2.6	Тема "Алгоритмы работы системы обучения с подкреплением". Системы обучения. Системы обучения с подкреплением. /Ср/	1	60	ОПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
2.7	/Экзамен/	1	36	ОПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Структура и содержание фонда оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Белов В. С.	Информационно-аналитические системы: основы проектирования и применения: учебное пособие	Москва: Евразийский открытый институт, 2010	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90540 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.2	Семенов А., Соловьев Н., Чернопрудова Е., Цыганков А.	Интеллектуальные системы: учебное пособие	Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2013	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259148 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.3	Кухаренко, Б. Г.	Интеллектуальные системы и технологии: учебное пособие	Москва: Московская государственная академия водного транспорта, 2015	http://www.iprbookshop.ru/47933.html неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

5.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
--	---------------------	----------	-------------------	----------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Москвитин А. А.	Решение задач на компьютерах: учебное пособие	Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2015	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=273666 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.2	Курбесов А. В.	Перспективные вычислительные технологии: учеб. пособие	Ростов н/Д: Изд-во РГЭУ (РИНХ), 2018	68
Л2.3	Громов, Ю. Ю., Иванова, О. Г., Алексеев, В. В., Беляев, М. П., Швец, Д. П., Елисеев, А. И.	Интеллектуальные информационные системы и технологии: учебное пособие	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013	http://www.iprbookshop.ru/63850.html неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.4		Прикладная информатика: журнал	Москва: Университет Синергия, 2019	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=562209 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

5.3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Национальная электронная библиотека (НЭБ) <https://rusneb.ru/>

База статистических данных Росстата <http://www.gks.ru/>

Консультант+

Гарант

5.4. Перечень программного обеспечения

Deductor

Microsoft Office

Weka

Mathlab

Statistika

5.5. Учебно-методические материалы для студентов с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости по заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья учебно-методические материалы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации. Для лиц с нарушениями зрения: в форме аудиофайла; в печатной форме увеличенным шрифтом. Для лиц с нарушениями слуха: в форме электронного документа; в печатной форме. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в форме электронного документа; в печатной форме.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Помещения для проведения всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения. Для проведения лекционных занятий используется демонстрационное оборудование. Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах, рабочие места в которых оборудованы необходимыми лицензионными программными средствами и выходом в Интернет.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

1.1. Показатели и критерии оценивания компетенций:

ЗУН, составляющие компетенцию	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Средства оценивания
ОПК-2: Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач			
З. методы научных исследований и математического моделирования	Основные понятия ИИС. Возникновение, перспективы, проблемы ИИС. Машинное обучение. Основные алгоритмы ИИС. Многослойные сети. Методы обучения персептрона и многослойной сети. Примеры применения многослойной сети в экономических задачах.	полнота и содержательность ответа умение приводить примеры	О – опрос (варианты 1-6), Э – вопросы к экзамену (1-20)
У. выбирать и использовать методы научных исследований в области проектирования и управления ИС	Алгоритм отжига. Суть алгоритма отжига. Основные этапы алгоритма отжига. Применение алгоритма отжига в экономике. Нейронные сети. Принципы построения нейронной сети.	полнота и содержательность ответа умение приводить примеры умение самостоятельно находить решение поставленных задач	ЛЗ – лабораторные задания (1-2, 6)
В. навыками применения методов научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления ИС в прикладных областях	Алгоритм муравья. Суть алгоритма муравья. Связь алгоритма муравья с теорией графов. Основные этапы алгоритма муравья. Основные задачи в проблеме распознавания образов. EM-алгоритм в задачах автоматической классификации.	полнота и содержательность ответа умение приводить примеры умение самостоятельно находить решение поставленных задач	ЛЗ – лабораторные задания (3-5)
ПК-3: Способен разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности			
З. основные положения математических методов, системного и прикладного программного обеспечения	Нейронная сеть Хопфилда. Принципы построения нейронной сети Хопфилда. Применение нейронной сети Хопфилда. Нейронная сеть Кохонена. Принципы построения нейронной сети Коханена. Методы классификации на основе нейронной сети Коханена.	полнота и содержательность ответа умение приводить примеры	О – опрос (варианты 7-11), Э – вопросы к экзамену (21-34)
У. применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач в профессиональной области, в том числе в новой среде	Нейронная сеть Хэмминга. Принципы построения нейронной сети Хэмминга. Применение нейронной сети Хэмминга. Генетические алгоритмы. Применение генетических алгоритмов при создании ИИС.	полнота и содержательность ответа умение приводить примеры умение самостоятельно находить решение поставленных задач	ЛЗ – лабораторные задания (5-6)

В. навыками использования математических методов, системного и прикладного программного обеспечения для решения тривиальных и нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	Нейронная сеть Коханена. Принципы построения нейронной сети Коханена. Методы классификации на основе нейронной сети Коханена. Алгоритмы работы системы обучения с подкреплением	полнота и содержательность ответа умение приводить примеры умение самостоятельно находить решение поставленных задач	ЛР – лабораторные задания (5-6)
---	---	--	---------------------------------

1.2 Шкалы оценивания:

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация осуществляется в рамках накопительной балльно-рейтинговой системы в 100-балльной шкале:

- 84-100 баллов (оценка «отлично»),
- 67-83 баллов (оценка «хорошо»),
- 50-66 баллов (оценка «удовлетворительно»),
- 0-49 баллов (оценка «неудовлетворительно»).

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы к экзамену

- 1) Основные понятия ИИС.
- 2) Возникновение, перспективы, проблемы ИИС.
- 3) Машинное обучение.
- 4) Основные алгоритмы ИИС.
- 5) Алгоритм отжига.
- 6) Суть алгоритма отжига.
- 7) Основные этапы алгоритма отжига.
- 8) Применение алгоритма отжига в экономике.
- 9) Алгоритм муравья.
- 10) Суть алгоритма муравья.
- 11) Связь алгоритма муравья с теорией графов.
- 12) Основные этапы алгоритма муравья.
- 13) Понятие персептрона.
- 14) Многослойные сети.
- 15) Методы обучения персептрона и многослойной сети.
- 16) Примеры применения многослойной сети в экономических задачах.
- 17) Нейронные сети.
- 18) Принципы построения нейронной сети.
- 19) Основные задачи в проблеме распознавания образов.
- 20) EM-алгоритм в задачах автоматической классификации.
- 21) Нейронная сеть Хопфилда.
- 22) Принципы построения нейронной сети Хопфилда.
- 23) Применение нейронной сети Хопфилда.
- 24) Нейронная сеть Хэмминга.
- 25) Принципы построения нейронной сети Хэмминга.
- 26) Применение нейронной сети Хэмминга.
- 27) Нейронная сеть Коханена.
- 28) Принципы построения нейронной сети Коханена.
- 29) Методы классификации на основе нейронной сети Коханена.
- 30) Алгоритм функционирования нейронной сети Коханена.
- 31) Принципы построения самоорганизующихся карт Коханена.
- 32) Генетические алгоритмы.
- 33) Применение генетических алгоритмов при создании ИИС.
- 34) Алгоритмы работы системы обучения с подкреплением.

Экзаменационное задание включает три вопроса – два теоретических вопроса и одно практико-ориентированное задание из числа приведенных ниже лабораторных заданий.

Критерии оценивания:

- 84-100 баллов (оценка «отлично») – изложенный материал фактически верен, наличие глубоких исчерпывающих знаний в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с поставленными программой курса целями и задачами обучения; правильные, уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, усвоение основной и знакомство с дополнительной литературой;

- 67-83 баллов (оценка «хорошо») – наличие твердых и достаточно полных знаний в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с целями обучения, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала, допускаются отдельные логические и стилистические погрешности, обучающийся усвоил основную литературу, рекомендованную в рабочей программе дисциплины;

- 50-66 баллов (оценка «удовлетворительно») – наличие твердых знаний в объеме пройденного курса в соответствии с целями обучения, изложение ответов с отдельными ошибками, уверенно исправленными после дополнительных вопросов; правильные в целом действия по применению знаний на практике;

- 0-49 баллов (оценка «неудовлетворительно») – ответы не связаны с вопросами, наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.

Задания для опроса

Вариант 1

Основные понятия ИИС.

Возникновение, перспективы, проблемы ИИС.

Машинное обучение.

Вариант 2

Основные алгоритмы ИИС.

Алгоритм отжига.

Суть алгоритма отжига.

Вариант 3

Основные этапы алгоритма отжига.

Применение алгоритма отжига в экономике.

Алгоритм муравья.

Вариант 4

Суть алгоритма муравья.

Связь алгоритма муравья с теорией графов.

Основные этапы алгоритма муравья.

Вариант 5

Понятие персептрона.

Многослойные сети.

Методы обучения персептрона и многослойной сети.

Вариант 6

Примеры применения многослойной сети в экономических задачах.

Нейронные сети.

Принципы построения нейронной сети.

Вариант 7

Основные задачи в проблеме распознавания образов.

EM-алгоритм в задачах автоматической классификации.

Нейронная сеть Хопфилда.

Вариант 8

Принципы построения нейронной сети Хопфилда.

Применение нейронной сети Хопфилда.

Нейронная сеть Хэмминга.

Вариант 9

Принципы построения нейронной сети Хэмминга.
Применение нейронной сети Хэмминга.
Нейронная сеть Коханена.
Вариант 10
Принципы построения нейронной сети Коханена.
Методы классификации на основе нейронной сети Коханена.
Алгоритм функционирования нейронной сети Коханена.
Вариант 11
Принципы построения самоорганизующихся карт Коханена.
Генетические алгоритмы.
Алгоритмы работы системы обучения с подкреплением.

Критерии оценивания (для каждого варианта):

19-22 б. – ответы на все вопросы даны верно;
15-18 б. – один из ответов с неточностями;
11-14 б. – 2 ответа с неточностями;
9-10 б. – 3 ответа с неточностями;
6-8 б. – нет ответа на один вопрос;
2-5 б. – нет ответа на 2 вопроса.

Максимальное количество баллов за опрос – 22.

Лабораторные задания

Лабораторное задание №1

Применение методов первичного разведочного анализа данных в решении задач интеллектуального анализа данных средствами интегрированной системы Statistica

Лабораторное задание №2

Решение задач интеллектуального анализа данных: классификация объектов средствами интегрированной системы Statistica

Лабораторное задание №3

Решение задач интеллектуального анализа данных средствами Deductor и MatLab

Лабораторное задание №4

Решение задач интеллектуального анализа данных: прогнозирование временных рядов средствами интегрированной системы Statistica

Лабораторное задание №5

Распознавание образов на основных инструментальных средствах

Лабораторное задание №6

Разработка и обучение нейронной сети

Критерии оценивания (для каждого задания):

11-13 б. – задание выполнено верно;
9-10 б. – при выполнении задания были допущены неточности, не влияющие на результат;
5-8 б. – при выполнении задания были допущены ошибки;
1-4 б. – при выполнении задания были допущены существенные ошибки.

Максимальное количество баллов за все лабораторные задания – 78 (6 заданий по 13 баллов).

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания включают в себя текущий контроль и промежуточную аттестацию.

Текущий контроль успеваемости проводится с использованием оценочных средств, представленных в п. 2 данного приложения. Результаты текущего контроля доводятся до сведения студентов до промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Экзамен проводится по расписанию промежуточной аттестации в письменном виде. Количество вопросов в экзаменационном задании – 3 (два теоретических вопроса и одно практико-ориентированное задание). Проверка ответов и объявление результатов производится в день экзамена. Результаты

аттестации заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку студента. Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебным планом предусмотрены следующие виды занятий:

- лекции;
- лабораторные занятия.

В ходе лекционных занятий рассматриваются основные теоретические вопросы, даются рекомендации для самостоятельной работы и подготовке к лабораторным занятиям.

В ходе лабораторных занятий углубляются и закрепляются знания студентов по ряду рассмотренных на лекциях вопросов, развиваются навыки лабораторной работы.

При подготовке к лабораторным занятиям каждый студент должен:

- изучить рекомендованную учебную литературу;
- изучить конспекты лекций;
- подготовить ответы на все вопросы по изучаемой теме.

В процессе подготовки к лабораторным занятиям студенты могут воспользоваться консультациями преподавателя.

Вопросы, не рассмотренные на лекциях и лабораторных занятиях, должны быть изучены студентами в ходе самостоятельной работы. Контроль самостоятельной работы студентов над учебной программой курса осуществляется в ходе занятий методом опроса и выполнения лабораторных заданий. В ходе самостоятельной работы каждый студент обязан прочитать основную и по возможности дополнительную литературу по изучаемой теме, дополнить конспекты лекций недостающим материалом, выписками из рекомендованных первоисточников, выделить непонятные термины, найти их значение в энциклопедических словарях.

Студент должен готовиться к предстоящему лабораторному занятию по всем обозначенным в рабочей программе дисциплины вопросам.

Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться электронно-библиотечными системами. Также обучающиеся могут взять на дом необходимую литературу на абонементе университетской библиотеки или воспользоваться читальными залами.