МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебно-методическому комплексу \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_С.А. Упоров

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.02.02 сетецентрические системы**

Направление подготовки

***09.04.01 Информатика и вычислительная техника***

Программа магистратуры:

***Технология разработки программных систем***

квалификация выпускника: **магистр**

формы обучения: **очная**

год набора: 2019

Автор: Нагаткин Е.Ю.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Одобрена на заседании кафедры | |  | Рассмотрена методической комиссией | |
| Информатики | |  | Института мировой экономики | |
| *(название кафедры)* | |  | *(название факультета)* | |
| Зав. кафедрой |  |  | Председатель |  |
| *(подпись)* | |  | *(подпись)* | |
| Дружинин А.В. | |  | Мочалова Л.А. | |
| *(Фамилия И.О.)* | |  | *(Фамилия И.О.)* | |
| Протокол № 8 от 18.04.2018 | |  | Протокол № 9 от 28.05.2018 | |
| *(Дата)* | |  | *(Дата)* | |

Екатеринбург

2019

**Рабочая программа дисциплины согласована с выпускающей кафедрой**

**информатики**

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Дружинин А.В.

*подпись*

**Аннотация рабочей программы дисциплины**

**«ОСНОВЫ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ»**

**Трудоемкость дисциплины: 8** з. е., 288 часов.

**Цель дисциплины**: целями освоения дисциплины «СЕТЕЦЕНТРИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ» являются формирование у обучающихся основных понятий о современных подходах и методиках формирования распределенных сетецентрических систем, формирование устойчивых навыков работы с нейронными сетями, с помощью прикладных программ и сред программирования, формирование у студентов совокупности профессиональных компетенций, обеспечивающих решение задач, связанных с применением систем интеллектуальных алгоритмов и машинного обучения.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** Дисциплина СЕТЕЦЕНТРИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» по направлению подготовки ***09.04.01 Информатика и вычислительная техника***.

**Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины:**

*Общепрофессиональные*

Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач; (ОПК-2)

Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования; (ОПК-6)

*профессиональные*

Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по АСУП ( ПК-7)

**Результат изучения дисциплины:**

*Знать:*

- понятие распределенных систем;

- понятия и терминологию сетецентрических систем;

- математический аппарат моделирования сетецентрических систем;

- понятия, виды, принципы и алгоритмы сетей Петри;

- понятия имитационного моделирования, агентного моделирования, имитационного агентного моделирования, интеллектуальных агентов;

- инструменты системы моделирования AnyLogic;

- современные международные стандарты создания агентов и платформ МАС;

- принципы и архитектурные особенности агентной платформы JADE;

- синтаксис языка программирования ASL;

- современные концепции сетецентрических систем;

- область применения сетецентрических систем для решения прикладных задач;

*Уметь:*

- проектировать распределенные сетецентрические системы для решения задач, связанных с децентрализованным управлением;

- применять мультиагентный подход к управлению и моделированию;

- производить агентное моделирование децентрализованных или параллельных задач;

- применять математический аппарат классических сетей Петри, вложенных, ингибиторных, цветных сетей Петри для моделирования процессов;

- производить имитационное агентное моделирование сетецентрических систем;

- моделировать сетецентрические системы посредством среды моделирования AnyLogic и ее инструментов;

- применять современные стандарты FIPS в разработке сетецентрических систем;

- разрабатывать сетецентрические системы на языке программирования Java;

- проектировать и разрабатывать сетецентрические системы на основе агентной платформы JADE;

- реализовывать интеллектуальное поведение агентнов на языке программирования ASL;

- применять современные концепции сетецентрических систем при проектировании и разработке;

*Владеть:*

- методами и средствами проектирования распределенных сетецентрических системы для решения задач, связанных с децентрализованным управлением;

- мультиагентным подходом к управлению и моделированию;

- методами и средствами агентного моделирования децентрализованных или параллельных задач;

- математическим аппаратом классических сетей Петри, вложенных, ингибиторных, цветных сетей Петри для моделирования процессов;

- средствами и инструментами имитационного агентного моделирования сетецентрических систем;

- инструментами среды моделирования AnyLogic;

- стандартами FIPS в разработке сетецентрических систем;

- средствами языка программирования Java для реализации сетецентрических систем;

- инструментами агентной платформы JADE;

- средствами языка программирования ASL для описания интеллектуального поведения агентов;

- современными концепциями сетецентрических систем при проектировании и разработке.

**1 Цели освоения дисциплины**

*Цель* освоения учебной дисциплины - формирование у обучающихся основных понятий о современных подходах и методиках формирования распределенных сетецентрических систем, формирование устойчивых навыков работы с нейронными сетями, с помощью прикладных программ и сред программирования, формирование у студентов совокупности профессиональных компетенций, обеспечивающих решение задач, связанных с применением систем интеллектуальных алгоритмов и машинного обучения.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

|  |  |
| --- | --- |
| Знать: | - понятие распределенных систем;  - понятия и терминологию сетецентрических систем;  - математический аппарат моделирования сетецентрических систем;  - понятия, виды, принципы и алгоритмы сетей Петри;  - понятия имитационного моделирования, агентного моделирования, имитационного агентного моделирования, интеллектуальных агентов;  - инструменты системы моделирования AnyLogic;  - современные международные стандарты создания агентов и платформ МАС;  - принципы и архитектурные особенности агентной платформы JADE;  - синтаксис языка программирования ASL;  - современные концепции сетецентрических систем;  - область применения сетецентрических систем для решения прикладных задач; |
| Уметь: | - проектировать распределенные сетецентрические системы для решения задач, связанных с децентрализованным управлением;  - применять мультиагентный подход к управлению и моделированию;  - производить агентное моделирование децентрализованных или параллельных задач;  - применять математический аппарат классических сетей Петри, вложенных, ингибиторных, цветных сетей Петри для моделирования процессов;  - производить имитационное агентное моделирование сетецентрических систем;  - моделировать сетецентрические системы посредством среды моделирования AnyLogic и ее инструментов;  - применять современные стандарты FIPS в разработке сетецентрических систем;  - разрабатывать сетецентрические системы на языке программирования Java;  - проектировать и разрабатывать сетецентрические системы на основе агентной платформы JADE;  - реализовывать интеллектуальное поведение агентнов на языке программирования ASL;  - применять современные концепции сетецентрических систем при проектировании и разработке; |
| Владеть: | - методами и средствами проектирования распределенных сетецентрических системы для решения задач, связанных с децентрализованным управлением;  - мультиагентным подходом к управлению и моделированию;  - методами и средствами агентного моделирования децентрализованных или параллельных задач;  - математическим аппаратом классических сетей Петри, вложенных, ингибиторных, цветных сетей Петри для моделирования процессов;  - средствами и инструментами имитационного агентного моделирования сетецентрических систем;  - инструментами среды моделирования AnyLogic;  - стандартами FIPS в разработке сетецентрических систем;  - средствами языка программирования Java для реализации сетецентрических систем;  - инструментами агентной платформы JADE;  - средствами языка программирования ASL для описания интеллектуального поведения агентов;  - современными концепциями сетецентрических систем при проектировании и разработке; |

**2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

*Общепрофессиональные*

Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач; (ОПК-2)

Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования; (ОПК-6)

*профессиональные*

Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по АСУП ( ПК-7)

**3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина ОСНОВЫ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» по направлению подготовки ***09.04.01 Информатика и вычислительная техника***.

**4 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ**

**КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА   
КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Трудоемкость дисциплины | | | | | | | | контрольные, расчетно-графические работы, рефераты | курсовые работы (проекты) |
| кол-во з.е. | часы | | | | | | |
| общая | лекции | практ. зан. | лабор. | СР | зачет | экз. |
| *очная форма обучения* | | | | | | | | | |
| 8 | 288 | - | 36 | - | 225 |  | 27 | 1 | - |

**5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ**

**(РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА**

**АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

**5.1 Тематический план изучения дисциплины (модуля)**

Для студентов очной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *№* | *Тема, раздел* | *Контактная работа обучающихся с*  *преподавателем* | | | *Самостоятельная работа* |
| *лекции* | *практич. занятия и др. формы* | *лаборат.занят.* |
|  | Тема 1. Распределенные системы. Мультиагентные технологии. Понятие интеллектуального агента. Мультиагентный подход к моделированию и управлению. Понятие сетецентрических систем. | - | 4 |  | 39 |
|  | Тема 2. Моделирование сетецентрических систем. Математический аппарат моделирования сетецентрических систем. Сети Петри. Вложенные сети Петри. Цветные сети Петри. | - | 8 |  | 39 |
|  | Тема 3. Понятие агентного моделирования. Имитационное моделирование сетецентрических систем. Имитационное агентное моделирование средствами AnyLogic. | - | 8 |  | 39 |
|  | Тема 4. Современные международные стандарты создания агентов и платформы MAC. Агентная платформа JADE. Разработка гибкого поведения интеллектуальных агентов. Язык программирования ASL (Agent Speak Language). | - | 8 |  | 39 |
|  | Тема 5. Современные концепции сетецентрических систем и их практическое применение. Сетецентрические системы в робототехнике. Управление группами роботов. Сетецентрические системы управления БПЛА. Сетецентрическое управление в децентрализованных вычислительных сетях. | - | 6 |  | 39 |
|  | Подготовка и защита контрольной работы №1 |  |  |  | 30 |
|  | Подготовка к экзамену |  |  |  | 27 |
|  | **Итого** | **-** | **36** | **-** | **225+27= 252** |

**5.2 Содержание учебной дисциплины**

**Тема 1. Распределенные системы. Мультиагентные технологии. Понятие интеллектуального агента. Мультиагентный подход к моделированию и управлению. Понятие сетецентрических систем.**

Понятие и теоретические основы распределенных систем. Мультиагентные технологии. Понятие интеллектуального агента и его особенности. Мультиагентный подход к моделированию и управлению. Понятие сетецентрических систем.

**Тема 2. Моделирование сетецентрических систем. Математический аппарат моделирования сетецентрических систем. Сети Петри. Вложенные сети Петри. Раскрашенные сети Петри.**

Подходы к моделированию сетецентрических систем. Математический аппарат моделирования сетецентрических систем. Сети Петри. Структура и правила выполнения сетей Петри. Ингибиторные сети. Вложенные сети Петри. Цветные сети Петри. Применение сетей Петри для моделирования параллелизма.

**Тема 3. Понятие агентного моделирования. Имитационное моделирование сетецентрических систем. Имитационное агентное моделирование средствами AnyLogic.**

Основные понятия агентного моделирования. Имитационное моделирование сетецентрических систем: подходы, прикладное программное обеспечение, средства реализации. Имитационное агентное моделирование средствами AnyLogic. Программирование агентных моделей с применением встроенного в AnyLogic языка программирования Java.

**Тема 4. Современные международные стандарты создания агентов и платформы MAC. Агентная платформа JADE. Разработка гибкого поведения интеллектуальных агентов. Язык программирования ASL (Agent Speak Language).**

Современные международные стандарты создания агентов и платформ мультиагеного управления, их применение, стандарт FIPS. Агентная платформа JADE. Разработка гибкого поведения интеллектуальных агентов. Язык программирования ASL (Agent Speak Language).

**Тема 5. Современные концепции сетецентрических систем и их практическое применение. Сетецентрические системы в робототехнике. Управление группами роботов. Сетецентрические системы управления БПЛА. Сетецентрическое управление в децентрализованных вычислительных сетях.**

Основные современные концепции сетецентрических систем и их практическое применение. Сетецентрические системы в робототехнике. Управление группами роботов. Сетецентрические системы управления БПЛА. Сетецентрическое управление в децентрализованных вычислительных сетях.

**6 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ   
ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**6.1 Основная литература**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование | Кол-во экз. |
|  | Паттерны проектирования : научное издание / Э. Фримен [и др.] ; пер. с англ. Е. Матвеева. - Санкт-Петербург : Питер, 2011. - 646 с. : ил. - ISBN 978-5-459-00435-9 | 25 |
|  | Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования = Design Patterns : учебное пособие / Э. Гамма [и др.] ; пер. с англ. А. Слинкина. - Санкт-Петербург : Питер, 2012. - 368 с. : рис. - (Библиотека программиста). - Библиогр.: с. 353-358. - Алф. указ.: с. 359-366. - ISBN 978-5-469-01136-1 | 20 |
|  | Тидвелл Дж. Разработка пользовательских интерфейсов = Designing Interfaces : учебное пособие / Д. Тидвелл ; пер. с англ. Е. Шикаревой. - 2-е изд. - Санкт-Петербург : Питер, 2011. - 480 с. : рис. - Библиогр.: с. 472-474 (на англ. яз.). - ISBN 978-5-459-00434-2 | 20 |
|  | Мейер Б. Объектно-ориентированное программирование и программная инженерия [Электронный ресурс] / Б. Мейер. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 285 c. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/39552.html | Эл. ресурс |
|  | Грекул, В. И. Проектирование информационных систем. Курс лекций [Электронный ресурс] : учебное пособиеnдля студентов вузов, обучающихся по специальностям в области информационных технологий / В. И. Грекул, Г. Н. Денищенко, Н. Л. Коровкина. — Электрон. текстовые данные. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017. — 303 c. — 978-5-4487-0089-7. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/67376.html | Эл. ресурс |

**6.2 Дополнительная литература**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование | Кол-во экз. |
| 1 | Маклафлин Б. Объектно-ориентированный анализ и проектирование [Текст] : научное издание / Б. Маклафлин, Г. Поллайс, Д. Уэст ; пер. с англ. В. Матвеева. - Санкт-Петербург : Питер, 2013. - 608 с. : ил. - ISBN 978-5-496-00144-1 | 5 |
| 2 | Эккель Б. Философия Java = Thinking in Java : научное издание / Б. Эккель ; пер. с англ. Е. Матвеева. - 4-е изд. - Санкт-Петербург : Питер, 2012. - 640 с. : ил. - (Библиотека программиста). - Алф. указ.: с. 631-637. - ISBN 978-5-459-00859-3 | 20 |
| 3 | Блох Дж. Java™. Эффективное программирование [Текст] = Effective Java™. Programming Language Guide : учебное пособие / Дж. Блох ; пер. с англ. В. Стрельцова ; авт. предисл. Г. Стил. - Москва : Лори, 2014. - 294 с. - (Java™. "...из первых рук"). - Библиогр.: с. 288-294. - ISBN 978-5-85582-347-9 | 10 |

**7 ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО программного обеспечения**

1. Windows 10 Enterprise

2. MySQL Community

3. IntelliJ IDEA Community 2019

4. On-line среды языков программирования высокого уровня

5. Microsoft Office 2016 Pro Plus

6. AnyLogic Personal Learning

**8 информационные справочные системы**

ИПС «КонсультантПлюс»

[Единое окно доступа к образовательным ресурсам](http://window.edu.ru/) http://window.edu.ru/

**9 СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ**

Scopus: база данных рефератов и цитирования <https://www.scopus.com/customer/profile/display.uri>

Е-library: электронная научная библиотека: https://elibrary.ru

**10 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Реализация данной учебной дисциплины осуществляется с использованием материально-технической базы, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных программой учебной дисциплины, соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам, включающей:

специальные помещения, укомплектованные специализированной мебелью, и представляющие собой:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа;

- учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа:

- учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций;

- учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации;

- аудитории для самостоятельной работы;

- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.