**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

|  |  |
| --- | --- |
| Шифр | Наименование дисциплины |
| ***Б3.В.ОД.4*** | ***Системы искусственного интеллекта*** |

|  |  |
| --- | --- |
| Код направления подготовки | 09.03.01 |
| Направление подготовки | ***Информатика и вычислительная техника*** |
| Наименование ОПОП | ***Системотехника и автоматизация проектирования и управления в строительстве*** |
| Год начала подготовки | ***2011*** |
| Уровень образования | ***Бакалавр*** |
| Форма обучения | ***очная*** |

**Разработчики:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| должность | ученая степень, звание | подпись | ФИО |
| ***профессор*** | ***к.т.н.*** |  | ***Куликов В.Г.*** |
|  |  |  |  |

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры: Информационных систем, технологий и автоматизации в строительстве**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| должность | подпись | | ученая степень и звание, ФИО | | |
| Зав. кафедрой (руководитель подразделения) |  | | **д.т.н., проф., Гинзбург А.В.** | | |
| год обновления | 2014 | 2015 | | 2016 |  |
| Номер протокола |  |  | |  |  |
| Дата заседания кафедры (структурного подразделения) |  |  | |  |  |

**Рабочая программа согласована:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Подразделение / комиссия | Должность | ФИО | подпись | Дата |
| Методическая комиссия | Председатель | Кузина О.Н. |  |  |
| НТБ | Директор | Ерофеева О.Р. |  |  |
| ЦОСП | Начальник | Беспалов А.Е. |  |  |

1. **Цель освоения дисциплины**

Целью дисциплины «Системы искусственного интеллекта» является знакомство с основными интеллектуальными технологиями для решений практических трудно формализуемых и нечетких строительных задач.

1. **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

| Компетенция  по ФГОС | Код компетенции по ФГОС | Основные показатели освоения (показатели достижения результата) | Код  показателя  освоения |
| --- | --- | --- | --- |
| Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования | ОК-10 | **Знает:** основные законы естественнонаучных дисциплин | З1 |
| **Умеет:** применять методы математического анализа | У1 |
| **Имеет навыки:** моделирования, теоретического и экспериментального исследования | Н1 |
| Способность осознать сущность и значение информации в развитии современного общества; владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации | ОК-11 | **Знает:** сущность и значение информации в развитии современного общества | З2 |
| **Умеет:** работать с базами данных и базами знаний | У2 |
| **Имеет навыки:** получения, хранения, переработки информации | Н2 |
| Иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией | ОК-12 | **Знает:** устройство ЭВМ | З1 |
| **Умеет:** использовать ЭВМ в профессиональной деятельности | У2 |
| **Имеет навыки:** управления информацией | Н1 |
| Обладать способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях | ОК-13 | **Знает:** устройство глобальных компьютерных сетей | З1 |
| **Умеет:** перекодировать информацию | У2 |
| **Имеет навыки:** работы в компьютерных сетях | Н2 |
| Способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач | ПК-2 | **Знает:** программное обеспечение ЭВМ | З1 |
| **Умеет:** осваивать методики использования программных средств | У2 |
| **Имеет навыки:** решения практических задач | Н2 |

1. **Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Системы искусственного интеллекта» относится к обязательным дисциплинам вариативной части основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» программа «Моделирование автоматизированных систем обработки информации, управления и проектирования в строительстве».

*Требования к входным знаниям, умениям и владениям студентов.*

*Для освоения дисциплины студент должен*

*Знать:*

* методы формирования моделей строительных объектов по существующим правилам и действующим руководящим материалам (регламентам, стандартам, строительным нормам и правилам, сводам правил и др.);

*Уметь:*

* использовать эти знания для обоснования конструктивных и организационно-технологических решений в проектах вновь возводимых и реконструируемых зданий и сооружений, а также в проектах организации строительства (ПОС), производства работ (ППР) и организации работ (ПОР)основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

*Владеть:*

* современной вычислительной техникой и компьютерными технологиями для моделирования и отображения создаваемых моделей строительных объектов (предметов и процессов) по существующим правилам и действующим руководящим материалам (регламентам, стандартам, строительным нормам и правилам, сводам правил и др.).

Изучение дисциплины «Системы искусственного интеллекта» базируется на знаниях, умениях и владениях, приобретенных студентами в результате изучения следующих дисциплин: «Сети и телекоммуникации», «Системный анализ и моделирование объектов и процессов автоматизации», «Оптимизация процессов и принятие решений».

1. **Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

*Структура дисциплины:*

Форма обучения – очная

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование раздела  дисциплины  (модуля) | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах) | | | | | | | Формы текущего контроля  успеваемости  *(по неделям*  *семестра)*  Форма  промежуточной аттестации  *(по семестрам)* |
| Контактная работа с обучающимися | | | | | | Самостоятельная работа |
| Лекции | Практико-ориентированные занятия | | | | КСР |
| Лабораторный практикум | | Практические занятия | Групповые консультации по КП/КР |
| ***1*** | ***2*** | ***3*** | ***4*** | ***5*** | ***6*** | | ***7*** | ***8*** | ***9*** | ***10*** | ***11*** |
| 1 | Логические и эвристические представления знаний | 7 | 1-2 | 4 | | - | 4 | - |  | 6 | Устный опрос | |
| 2 | Нечеткие множества  и нечеткая логика | 7 | 3-8 | 12 | | - | 12 | - |  | 10 | Проверка домашнего задания;  Защита реферата | |
| 3 | Нечеткие системы | 7 | 9-11 | 6 | | - | 6 | - |  | 6 | Устный опрос; Защита реферата | |
| 4 | Искусственные  нейронные сети | 7 | 12-14 | 6 | | - | 6 | - |  | 6 | Устный опрос; Защита реферата | |
| 5 | Эволюционные  алгоритмы | 7 | 15-16 | 4 | | - | 4 | - |  | 4 | Устный опрос | |
| 6 | «Мягкие вычисления» и  интеллектуальные  системы | 7 | 17-18 | 4 | | - | 4 | - |  | 4 | Защита реферата | |
|  | *Итого:* | *7* | *18* | *36* | |  | *36* |  |  | *36* | *зачет* | |

1. **Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**
   1. *Содержание лекционных занятий*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование раздела дисциплины (модуля) | Тема и содержание занятия | Кол-во акад. часов |
| 1 | Логические и эвристические представления знаний | Назначение и содержание курса. Объем, структура.  Цель и основные задачи. Понятие о знании.  Технологии выявления и представления знаний. Исчисления предикатов. Семантические сети и фреймы, продукционные модели и гипертекст. | 4 |
| 2 | Нечеткие множества и нечеткая логика | Нечеткие множества и операции над ними. Нечеткие графы и отношения. Принцип обобщения. Лингвистические переменные, логические связки в нечеткой логике и композиционное правило вывода. | 12 |
| 3 | Нечеткие системы | Нечеткая база правил. Нечеткий логический вывод.  Нечеткие логические выводы по «Мамдани» и «Сугено». | 6 |
| 4 | Искусственные нейронные сети | Искусственный нейрон, его назначение и модели. Нейронные сети. | 6 |
| 5 | Эволюционные алгоритмы | Понятия и модель генетического алгоритма. Эволюционный алгоритм, технологии его применения | 4 |
| 6 | «Мягкие вычисления» и интеллектуальные системы | Интеграция интеллектуальных технологий.  Экспертные системы и классификация интеллектуальных систем | 4 |

* 1. *Перечень практических занятий*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование раздела дисциплины (модуля) | Тема и содержание занятия | Кол-во акад. часов |
| 1 | Логические представления знаний | Исчисление высказываний и тавтологические импликации | 4 |
| 2 | Нечеткие множества | Операции с нечеткими множествами | 6 |
| 3 | Нечеткие множества | Операции с нечеткими отношениями | 6 |
| 4 | Нечеткая логика | Принцип обобщения | 6 |
| 5 | Нечеткая логика | Нечеткое композиционное правило вывода | 4 |
| 6 | Нечеткие системы | Нечеткие база правил и логический вывод | 4 |
| 7 | Нечеткие системы | Нечеткий логический вывод по «Мамдани» | 4 |
| 8 | Нечеткие системы | Нечеткий логический вывод по «Сугено» | 2 |

* 1. *Самостоятельная работа*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование раздела дисциплины (модуля) | Содержание работы | Кол-во акад. часов |
| 1 | Логические и эвристические представления знаний | Области и формы проявления знаний в информационных технологиях.  Исчисление предикатов. | 6 |
| 2 | Нечеткие множества  и нечеткая логика | Операции над нечеткими множествами.  Свойства нечетких множеств.  Выполнение домашнего задания «Композиционное правило вывода». | 10 |
| 3 | Нечеткие системы | Нечеткий логический вывод. Достоинства и условия применения нечетких систем управления | 6 |
| 4 | Искусственные  нейронные сети | Математическая трактовка понятия «обучение» нейронной сети и формы её обучения | 6 |
| 5 | Эволюционные  алгоритмы | Основные отличия генетических алгоритмов от других оптимизационных процедур. Принципы эволюции организмов по Дарвину и Ламарку | 4 |
| 6 | «Мягкие вычисления» и  интеллектуальные  системы | Основные элементы экспертных систем.  Составление дерева знаний.  Подготовка к зачету. | 4 |

1. **Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

*(Формы организации самостоятельной работы студента.*

Основную часть *самостоятельной работы* студента занимает работа с дополнительной литературой, анализ изученного лекционного материала, что содействует углублению профессионального самосознания будущего специалиста.

Отдельной формой самостоятельной работы является углубленное изучение отдельными студентами различных проблем и вопросов по дисциплине, результаты таких исследований могут быть изложены на лекционных или практических занятиях при изучении соответствующей темы, а также на студенческих научно-практических конференциях.

Домашнее задание может быть выполнено в форме реферата (аналитического обзора) по изучению конкретной темы по материалам теоретических источников или по материалам периодических изданий.

*Ориентировочные укрупненные темы рефератов* (должны быть уточнены и конкретизированы для каждого студента или группы студентов, если того требует процесс обучения или выражается желание студентов работать коллективно):

* Логические и эвристические представления знаний в существующих системах искусственного интеллекта.
* Нечеткие множества и нечеткая логика как структурные понятия разрабатываемых систем искусственного интеллекта.
* Использование и интерпретация понятия «нечеткие системы» при разработке систем искусственного интеллекта.
* Искусственные нейронные сети, как вариант представления систем искусственного интеллекта.
* Применение эволюционных алгоритмов при проектировании систем искусственного интеллекта.
* «Мягкие вычисления» применяемые при разработке интеллектуальных систем

Самостоятельную работу следует рассматривать как процесс решения творческой задачи, который включает несколько этапов:

1. На первом этапе решения любой творческой задачи - ее осознании - происходит понимание недостаточности старого имеющегося опыта, необходимость выхода за его пределы. Определяется неизвестное новое, которое должно быть найдено в результате.

2. Информационный поиск. Определяя методы нахождения «неизвестного нового», мы опираемся на знания, полученные в процессе обучения и предшествующей деятельности (актуализируем прошлый опыт). Определяем направление поиска необходимой, но пока отсутствующей информации, виды ее источников.

3. Аналитико-синтетическая переработка информации; постановка эксперимента. Содержанием данного этапа является восприятие, понимание, осмысление полученной информации, ее оценка, установление связей между разрозненными фактами и явлениями, обобщение их и представление в логической (знаковой) форме. Именно в результате аналитико-синтетической переработки информация переходит в знание.

4. Заключительный этап решения творческой задачи - распространение. Полученный отдельным субъектом результат в виде его «экспортной модели» становится достоянием других, поступает в общественное обращение. Поэтому письменное оформление результатов - необходимый завершающий этап решения творческой задачи.

В самостоятельной работе используются учебные материалы, указанные в разделе 8.

1. **Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**
   1. *Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код компетенции  по ФГОС | Этапы формирования компетенций (разделы теоретического обучения) | | | | | |
| *1* | *2* | *3* | *4* | *5* | *6* |
| ОК-10 | *+* | *+* | *+* | *+* | *+* | *+* |
| ОК-11 | *+* | *+* | *+* | *+* | *+* | *+* |
| ОК-12 |  |  |  | *+* | *+* | *+* |
| ОК-13 |  |  |  | *+* | *+* | *+* |
| ПК-2 | *+* | *+* | *+* | *+* | *+* | *+* |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код компетенции по ФГОС | Показатели освоения  (Код показателя освоения) | Форма оценивания | | | Обеспеченность оценивания компетенции |
| Текущий контроль | | Промежуточная  аттестация |
| Реферат | Устный опрос….. | Зачет |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 9 | 12 |
| ОК-10 | З1 | + | + | + | + |
| У1 |  | + | + | + |
| Н1 |  |  | + | + |
| ОК-11 | З1 | + | + | + | + |
| У2 |  | + | + | + |
| Н2 |  |  | + | + |
| ОК-12 | З2 | + | + | + | + |
| У1 |  | + | + | + |
| Н2 |  |  | + | + |
| ОК-13 | З1 | + | + | + | + |
| У2 |  | + | + | + |
| Н1 |  |  | + | + |
| ПК-2 | З2 | + | + | + | + |
| У2 |  | + | + | + |
| Н2 |  |  | + | + |

* + 1. *Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Экзамена/Дифференцированного зачета*

Экзамен и дифференцированный зачет не предусмотрен учебным планом

* + 1. *Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Защиты курсовой работы/проекта*

Не предусмотрено учебным планом.

* + 1. *Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Зачета*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код показателя оценивания | Оценка | |
| Не зачтено | Зачтено |
| З1 | Обучающийся не знает значительной части программного материала по системам искусственного интеллекта. Допускает существенные ошибки. Не может проиллюстрировать полученные знания в процессе ответа на вопросы зачета. | Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал по системам искусственного интеллекта. Умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний при подготовке и защите реферата, ответах на вопросы к зачету, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал из литературы, правильно обосновывает принятое решение. |
| У1 | Обучающийся неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы,  не умеет применить теоретические знания при решении практических задач. | Обучающийся свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний в процессе ответов на вопросы зачета. Умеет анализировать полученные результаты. |
| Н1 | Обучающийся не показывает практических навыков в выполнении практических заданий, требуемых составом компетенций. Не может изобразить базовые модели систем искусственного интеллекта, подготовить презентацию функционирования модели систем искусственного интеллекта. | Обучающийся имеет прочные навыки работы в области формирования и презентации функционирования систем искусственного интеллекта. |
| З2 | Обучающийся не знает значительного объема материала дисциплины в части систем проектирования, показателей и методов оценки организационно-технологических решений, типовую структуру модели систем искусственного интеллекта; методы моделирования объектов и процессов; методы логик моделирования. | Обучающийся глубоко и прочно усвоил материал дисциплины. Умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал из литературы, правильно обосновывает принятое решение в практических задачах. |
| У2 | Обучающийся неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы,  не умеет применять теоретические знания при решении практических задач. | Обучающийся свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний к сформулированной задаче. Умеет работать с разработанной структурой данных. Качество выполнения этих работ оценено числом баллов, близким к максимальному. Умеет анализировать полученные результаты. |
| Н2 | Обучающийся не имеет практических навыков использования современных методов моделирования объектов. Необходимые компетенции не сформированы. | Обучающийся не только имеет прочные навыки создания систем искусственного интеллекта, но и свободно оперирует объемом необходимых знаний, критериями и аппаратом оценки принимаемых решений, условиями и сценариями повышения уровня строительства. |

* 1. *Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций*
     1. *Текущий контроль*

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемый на протяжении семестра. Текущий контроль основан на учете выполнения аудиторных практических работ, домашнего задания.

Домашнее задание может быть выполнено в форме реферата (аналитического обзора) по изучению конкретной темы по материалам теоретических источников или по материалам периодических изданий.

Форма отчетности: реферат (15-20 страниц текста с иллюстрациями, необходимыми по сути исследования или отображающими его результаты).

Защита самостоятельной работы происходит в форме собеседования по вопросам, которые предусмотрены курсом лекций и методической литературой.

* + 1. *Промежуточная аттестация*

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации в ФГБОУ ВПО «МГСУ».

Формой промежуточной аттестации является зачет в конце семестра. К зачету допускаются студенты, успешно выполнившие практические работы и выполнившие домашнюю работу.

**Вопросы для оценки качества освоения дисциплины:**

1. Понятие информационной неопределенности. Интеллектуальность.
2. Понятие предметной области. Слабо структурированные и не формализуемые задачи.
3. Знания. Их основные отличия от данных.

4.0собенности языкового представления знаний в информационных технологиях.

* 1. Области и формы проявления знаний в информационных технологиях.
  2. Структура системы и технологии выявления знаний.
  3. Языки в системах машинного представления знаний.
  4. Информационные технологии и система представления знаний.
  5. Типы моделей представления знаний и формальная система
  6. Исчисление предикатов. Выполнимость, истинность, общезначимость.
  7. Исчисление предикатов. Формулы и высказывания.
  8. Исчисление предикатов. Логическое следствие и вывод.
  9. Понятия семантических сетей. Их формальное представление.
  10. Понятие фрейма и его роль в представлении знаний.
  11. Продукционные модели представления знаний.
  12. Понятие гипертекста и его роль в представлении знаний.
  13. Нечеткие множества. Определение, примеры.
  14. Нормированное нечеткое множество. Пустое, выпуклое и вогнутое множества.
  15. Операции над нечеткими множествами.
  16. Свойства нечетких множеств.
  17. Нечеткие графы. Их графическое и математическое представление.
  18. Подмножества а - уровней. Теорема о декомпозиции. Операции алгебраических сумм, произведений и выпуклой комбинации.
  19. Нечеткое отношение. Определение. Операции объединения, пересечения, алгебраических сумм и произведения нечетких отношений.
  20. Принцип обобщения нечетких множеств. Композиция и декомпозиция нечетких отношений.
  21. Условные нечеткие подмножества. Аналитическое и графическое представление.
  22. Основные свойства нечетких бинарных отношений.
  23. Понятие лингвистической переменной, её формальное представление. Привести примеры.
  24. Нечеткие истинность и ложность. Истоки их появления и формальное представление.
  25. Логические связки в нечеткой логике и операции с ними.
  26. Композиционное правило вывода в нечеткой логике. Его отличие от четкой логики.
  27. Обобщенное правило modus ponens. Его связь с композиционным правилом вывода.
  28. Обобщенное правило modus tollens. Его связь с композиционным правилом вывода.
  29. Отличия правил modus ponens и modus tollens друг от друга.
  30. Композиционное правило вывода по Мамдани. Доказательство. Графическая реализация.
  31. Структура нечеткого высказывания для реализации логического вывода.
  32. Определение и структура нечеткой базы правил.
  33. В чем суть графической интерпретации нечеткого логического вывода?
  34. Назначение основных компонентов нечетких систем управления.
  35. Основное отличие нечетких логических выводов у Мамдани и Сугэно.
  36. Основные достоинства нечеткой логики при использовании её в интеллектуальных системах.
  37. Достоинства и условия применения нечетких систем управления.
  38. Области применения нейронных сетей.
  39. Каковы основные элементы естественного нейрона и их функции.
  40. Какова структура искусственного нейрона и его элементов.
  41. Математическая модель искусственного нейрона.
  42. Некоторые представления функций активации и их роль.
  43. Понятие искусственной нейронной сети и возможные виды её структуры.
  44. Что такое перцептрон?
  45. Содержание и роль теоремы Колмогорова на развитие нейронных сетей.

50 Математическая трактовка понятия «обучение» нейронной сети и формы её обучения.

* + 1. Понятие процедуры «обратного распространения ошибки» при обучении нейронной сети.
    2. Приемы уменьшения времени обучения нейронной сети.
    3. Основные достоинства нейронных сетей.
    4. Области применения нейронных сетей.
    5. Основные элементы естественного нейрона и их функции.
    6. Что такое хромосома, её структура и роль в делении клетки.
    7. Принципы эволюции организмов по Дарвину и Ламарку.
    8. Назначение кроссинговера и его разновидностей.
       1. Назначение мутации и её роль в наследственности организмов.
       2. Понятия популяции, селекции, миграции.
          1. Назначение генетического алгоритма и его связь с биологической эволюцией и методами случайного поиска.
          2. Основные отличия генетических алгоритмов от других оптимизационных процедур.
          3. Основные отличия простого генетического алгоритма от эволюционного алгоритма.

64 Последовательность решения задачи оптимизации с применением генетических алгоритмов.

Основные способы отбора потомков при формировании популяций.

Основные приемы по исключению предварительной сходимости генетических алгоритмов.

Основные этапы реализации генетического алгоритма.

Основные признаки окончания работы генетического алгоритма.

Объяснить понятие «мягкие» вычисления и причины их возникновения.

Достоинства парадигмы «мягких» вычислений.

В чем суть взаимопроникновения генетических алгоритмов и нейронных сетей?

Что даёт взаимопроникновение нечетких множеств и генетических алгоритмов?

Что даёт взаимопроникновение нейронных сетей и нечетких систем? 74.Основные признаки интеллектуальных систем.

75 Схемы диалога «человек - ЭВМ» и существующие проблемы их реализации.

Понятие, назначение и виды «экспертных систем».

Основные элементы экспертных систем.

Виды оснований классификации интеллектуальных систем.

Назначение коммуникативных систем.

Назначение самообучающихся систем.

Роль систем решения сложных задач в повышении уровня интеллектуальности искусственных систем.

Основное отличие функциональных интеллектуальных систем от иных искусственных систем.

В чем человеческий интеллект превосходит искусственный?

Стадии создания интеллектуальных систем и их содержание.

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

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в ФГБОУ ВПО «МГСУ».

- Аттестационные испытания проводятся преподавателем (или комиссией преподавателей – в случае модульной дисциплины), ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, или преподавателями, ведущими практические занятия.

Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями).

В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре (структурному подразделению).

- Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

- Время подготовки ответа при сдаче зачета в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным).

Время ответа – не более 15 минут.

- Оценка результатов устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения.

1. **Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

*а) основная литература:*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| N  п/п | Наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом | Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы | Количество  экземпляров в библиотеке МГСУ | Число  обучающихся,  воспитанников, одновременно  изучающих  дисциплину  (модуль) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|  |  | НТБ |  |  |
| 1 | Системы искусственного интеллекта | В.П.Игнатов, Е.В.Игнатова Интеллектуальные технологии в проектировании. Учебное пособие / Моск. гос. строит. ун-т. –М.: МГСУ, 2011.-127с. | 80 | 90 |
|  |  | ЭБС |  |  |
| 2 | Системы искусственного интеллекта | Павлов С.Н. Системы искусственного интеллекта. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Павлов С.Н.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Эль Контент, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011.— 176 c | <http://www.iprbookshop.ru/>  13974 | 90 |
| *Дополнительная литература:* | | | | |
|  |  | ЭБС |  |  |
| 1 | Системы искусственного интеллекта | Павлов С.Н. Системы искусственного интеллекта. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Павлов С.Н.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Эль Контент, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011.— 194 | <http://www.iprbookshop.ru/>  13975 | 90 |

1. **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет), необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование ресурса сети «Интернет» | Электронный адрес ресурса |
| «Российское образование» - федеральный портал | http://www.edu.ru/index.php |
| Научная электронная библиотека | http://elibrary.ru/defaultx.asp? |
| Электронная библиотечная система IPRbooks | http://www.iprbookshop.ru/ |
| Федеральная университетская компьютерная сеть России | http://www.runnet.ru/ |
| Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" | http://window.edu.ru/ |
| Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ» | http://www.vestnikmgsu.ru/ |
| Научно-техническая библиотека МГСУ | http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/ |
| раздел «Кафедры» на официальном сайте МГСУ | http://www.mgsu.ru/universityabout/Struktura/Kafedri/ |

1. **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

1. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам.

2. Ознакомление с терминами, понятиями с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.

3. Самостоятельно разобраться в вопросах, в материале, если не удается, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

4. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме.

5. Просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (указать текст из источника и др.)

6. Конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.

7. Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу, изложение основных аспектов проблемы.

8. Изучение научной, учебной, нормативной и другой литературы. Отбор необходимого материала для формирования выводов, разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной цели и задачи; проведение практических исследований по данной теме.

9. При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

1. **Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**
   1. *Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование раздела дисциплины (модуля) | Тема | Информационные технологии | Степень обеспеченности (%) |
| 1 | Логические и эвристические представления знаний | Назначение и содержание курса. Объем, структура.  Цель и основные задачи. Понятие о знании.  Технологии выявления и представления знаний. Исчисления предикатов. Семантические сети и фреймы, продукционные модели и гипертекст. | Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.  Использование слайд-презентаций при проведении лекционных, практических занятий | 100 |
| 2 | Нечеткие множества  и нечеткая логика | Нечеткие множества и операции над ними. Нечеткие графы и отношения. Принцип обобщения. Лингвистические переменные, логические связки в нечеткой логике и композиционное правило вывода. | Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.  Использование слайд-презентаций при проведении лекционных, практических занятий | 100 |
| 3 | Нечеткие системы | Нечеткая база правил. Нечеткий логический вывод.  Нечеткие логические выводы по «Мамдани» и «Сугено». | Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.  Использование слайд-презентаций при проведении лекционных, практических занятий | 100 |
| 4 | Искусственные  нейронные сети | Искусственный нейрон, его назначение и модели. Нейронные сети. | Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.  Использование слайд-презентаций при проведении лекционных, практических занятий | 100 |
| 5 | Эволюционные  алгоритмы | Понятия и модель генетического алгоритма. Эволюционный алгоритм, технологии его применения | Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.  Использование слайд-презентаций при проведении лекционных, практических занятий | 100 |
| 6 | «Мягкие вычисления» и  интеллектуальные  системы | Интеграция интеллектуальных технологий.  Экспертные системы и классификация интеллектуальных систем | Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.  Использование слайд-презентаций при проведении лекционных, практических занятий | 100 |

* 1. *Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование раздела дисциплины (модуля) | Тема | Наименование  программного  обеспечения | Тип лицензии |
| 1 | Логические и эвристические представления знаний | Назначение и содержание курса. Объем, структура.  Цель и основные задачи. Понятие о знании.  Технологии выявления и представления знаний. Исчисления предикатов. Семантические сети и фреймы, продукционные модели и гипертекст. | Microsoft Windows;  Libre Office; | DreamSpark subscription;  Свободное ПО; |
| 2 | Нечеткие множества  и нечеткая логика | Нечеткие множества и операции над ними. Нечеткие графы и отношения. Принцип обобщения. Лингвистические переменные, логические связки в нечеткой логике и композиционное правило вывода. | Microsoft Windows;  Libre Office; | DreamSpark subscription;  Свободное ПО; |
| 3 | Нечеткие системы | Нечеткая база правил. Нечеткий логический вывод.  Нечеткие логические выводы по «Мамдани» и «Сугено». | Microsoft Windows;  Libre Office; | DreamSpark subscription;  Свободное ПО; |
| 4 | Искусственные  нейронные сети | Искусственный нейрон, его назначение и модели. Нейронные сети. | Microsoft Windows;  Libre Office; | DreamSpark subscription;  Свободное ПО; |
| 5 | Эволюционные  алгоритмы | Понятия и модель генетического алгоритма. Эволюционный алгоритм, технологии его применения | Microsoft Windows;  Libre Office; | DreamSpark subscription;  Свободное ПО; |
| 6 | «Мягкие вычисления» и  интеллектуальные  системы | Интеграция интеллектуальных технологий.  Экспертные системы и классификация интеллектуальных систем | Microsoft Windows;  Libre Office; | DreamSpark subscription;  Свободное ПО; |

* 1. *Перечень информационных справочных систем*

Информационно-библиотечные системы

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование ИБС | Электронный адрес ресурса |
| Научная электронная библиотека | http://elibrary.ru/defaultx.asp? |
| Электронная библиотечная система IPRbooks | http://www.iprbookshop.ru/ |
| Научно-техническая библиотека МГСУ | http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/ |

1. **Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю):**

Учебные занятия по дисциплине «Системы искусственного интеллекта» проводятся в следующих оборудованных учебных кабинетах, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Вид учебного занятия | Наименование оборудования | № и наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Лекция | Стационарные / мобильные переносные наборы демонстрационного оборудования | Аудитория для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда |
| 2 | Практическое занятие | Стационарные / мобильные переносные наборы демонстрационного оборудования;  Компьютерный класс, оснащенный компьютерами тип №3; | Аудитория для проведения занятий семинарского типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда |

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования с учетом рекомендаций и примерной основной профессиональной образовательной программой высшего профессионального образования по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль «Системотехника и автоматизация проектирования и управления в строительстве».