

Министерство науки и высшего образования РФ

ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет

Институт леса и природопользования

Кафедра интеллектуальных систем

Рабочая программа дисциплины

включая фонд оценочных средств и методические указания
для самостоятельной работы обучающихся


Б1.В.04 – ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

Направление подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника»

Направленность (профиль) – «Системный анализ, управление и обработка информации (информатизация и связь)»

Квалификация – Исследователь. Преподаватель-исследователь

Количество зачётных единиц (часов) – 4 (144)

Разработчик: канд. техн. наук, доцент  /Е.Н. Щепеткин/

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры интеллектуальных систем

(протокол № 2 от «25» сентября 2020 года).

Зав. кафедрой  /В.В.Побединский/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией социально-экономического института
(протокол № 1 от «5» октября 2020 года).

Председатель методической комиссии СЭИ  / А.В. Чевардин /

Рабочая программа утверждена директором социально-экономического института

Директор СЭИ  / Ю.А. Капустина /

«6» октября 2020 года

Оглавление

| | |
|---|----|
| 1. Общие положения | 4 |
| 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы..... | 4 |
| 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы..... | 6 |
| 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 обучающихся | 6 |
| 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов | 7 |
| 5.1. <i>Трудоемкость разделов дисциплины</i> | 7 |
| 5.2. <i>Содержание занятий лекционного типа</i> | 8 |
| 6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине..... | 11 |
| 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине..... | 13 |
| 7.1. <i>Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы</i> | 13 |
| 7.2. <i>Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания</i> | 14 |
| 7.3. <i>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</i> | 14 |
| 7.4. <i>Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций</i> | 15 |
| 8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся | 17 |
| 9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине | 18 |
| 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине | 19 |

1. Общие положения

Дисциплина «Интеллектуальные системы и технологии» относится к блоку Б1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника» (профиль – Системный анализ, управление и обработка информации (информатизация и связь)).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Интеллектуальные системы и технологии» являются:

– Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», утвержденный приказом Минобрнауки РФ от 29.12.2012 № 273-ФЗ;

– Приказ Минобрнауки России от 19.11.2013 № 1259 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)».

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденный приказом Минобрнауки России от 30.07.2014 № 875

– Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника» (профиль – Системный анализ, управление и обработка информации (информатизация и связь), подготовки аспирантов по очной и заочной формам обучения, одобренные Ученым советом УГЛТУ (протокол № 2 от 18.02.2021).

Обучение по образовательной программе 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника» (профиль – Системный анализ, управление и обработка информации (информатизация и связь)) осуществляется на русском языке.

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

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

Цель дисциплины – реализация требований, установленных Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника (уровень подготовки кадров высшей квалификации)», посредством формирования профессиональных компетенций, в процессе изучения основ искусственного интеллекта для последующего применения в учебной и практической деятельности и соответствует общим целям ОПОП.

Задачи дисциплины:

достижение следующих результатов обучения:

- рассмотрение краткой истории становления и развития искусственного интеллекта;
- изложение технической постановки основных задач, решаемых системами искусственного интеллекта;
- ознакомление с концепциями и методами, составляющими основу для понимания современных достижений искусственного интеллекта;
- ознакомление с современными областями исследования по искусственному интеллекту;
- ознакомление с основными моделями представления знаний и некоторыми интеллектуальными системами;

- рассмотрение теоретических и некоторых практических вопросов создания и эксплуатации экспертных систем;
- ознакомление с особенностями практического использования интеллектуальных информационных систем и систем принятия решений.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

- ПК-1 - знание теоретических основ и методов системного анализа, искусственного интеллекта, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации.
- ПК-2 - способность разрабатывать критерии и модели описания и оценки эффективности решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации в промышленности, информатизации, разрабатывать новые математические методы и средства поддержки интеллектуальной обработки данных;
- ПК-3 - способность разрабатывать методы и алгоритмы решения задач системного анализа, оптимизации, управления, интеллектуальной поддержки принятия решений и обработки информации в промышленности, информатизации и применительно к сложным системам;
- ПК-4 - способность разрабатывать проблемно-ориентированные системы интеллектуального управления, принятия решений и оптимизации технических объектов.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- определение интеллектуальных систем, структуру статических и динамических экспертных систем;
- теоретические основы построения и функционирования прикладных интеллектуальных систем и систем поддержки принятия решений, ключевые направления применения новых информационных систем при автоматизации процессов принятия управленческих решений;
- методы построения эксплуатации и разработки интеллектуальных систем;
- теорию технологий искусственного интеллекта;
- архитектуру и методы проектирования экспертных систем;
- модели представления знаний;
- современные системы искусственного интеллекта и принятия решений;
- возможности интеллектуальных систем и имеющихся программных продуктов;
- основные источники научно-технической информации по основным направлениям, методам, моделям и инструментальным средствам конструирования интеллектуальных систем.

уметь:

- использовать теоретические основы и методы системного анализа, искусственного интеллекта,
- оптимизировать и управлять, принятием решений при обработке информации.
- разрабатывать критерии и модели описания и оценки эффективности решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации в промышленности, информатизации,
- разрабатывать новые математические методы и средства поддержки интеллектуальной обработки данных;
- разрабатывать методы и алгоритмы решения задач системного анализа, оптимизации, управления, интеллектуальной поддержки принятия решений и обработки информации в промышленности, информатизации и применительно к сложным системам.

владеть:

- терминологией, навыками поиска и использования научно-технической информации по профессиональной тематике;
- современными методами применения прикладных интеллектуальных систем и систем поддержки принятия решений;
- построением моделей представления знаний, подходами и техникой решения задач искусственного интеллекта, информационных моделей знаний, методами представления знаний (методы инженерии знаний).

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к дисциплинам вариативной части учебного плана, что означает формирование в процессе обучения у аспирантов основных профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного профиля.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин

| Обеспечивающие | Сопутствующие | Обеспечиваемые |
|--|---|--|
| Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ Структура и алгоритмы обработки данных Научно-исследовательская деятельность. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская). | Системный анализ, управление и обработка информации Научно-исследовательская деятельность. | Научно-исследовательская деятельность. |
| | | Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена. Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации). |

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

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 обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины

| Вид учебной работы | Всего академических часов | |
|---|---------------------------|---------------|
| | очная форма | заочная форма |
| Контактная работа с преподавателем*: | 40 | 12 |
| лекции (Л) | 20 | 6 |
| практические занятия (ПЗ) | 20 | 6 |

| Вид учебной работы | Всего академических часов | |
|--|---------------------------|------------------------|
| | очная форма | заочная форма |
| лабораторные работы (ЛР) | - | - |
| иные виды контактной работы | - | - |
| Самостоятельная работа обучающихся: | 104 | 132 |
| изучение теоретического курса | 52 | 64 |
| подготовка к текущему контролю | 52 | 64 |
| подготовка к промежуточной аттестации | - | 4 |
| Вид промежуточной аттестации: | зачет с оценкой | зачет с оценкой |
| Общая трудоемкость, з.е./ часы | 4/144 | 4/144 |

*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛУ от 25 февраля 2020 года.

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов

5.1. Трудоемкость разделов дисциплины очная форма обучения

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Л | ПЗ | ЛР | Всего контактной работы | Самостоятельная работа |
|----------|---|---|----|----|-------------------------|------------------------|
| 1 | Интеллектуальные системы и технологии (ИСиТ) | | | | | |
| 1.1 | Базовые понятия и основные направления искусственного интеллекта (ИИ) | 1 | 1 | | 2 | 8 |
| 1.2 | Этапы развития и основные направления искусственного интеллекта (ИИ) | 1 | 3 | | 4 | 10 |
| 1.3 | Классификация ИС и Т | 2 | | | 2 | 8 |
| 1.4 | Формализация знаний в интеллектуальных системах (ИС) | 2 | 2 | | 4 | 10 |
| 1.5 | Моделирование процессов обработки информации для принятия решений | 2 | 4 | | 6 | 10 |
| 1.6 | Формально-логические модели | 2 | | | 2 | 6 |
| 2 | Приобретение знаний. Практические методы извлечения знаний | | | | | |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Л | ПЗ | ЛР | Всего контактной работы | Самостоятельная работа |
|---------------------------|---------------------------------|------------|-----------|----|-------------------------|------------------------|
| 2.1 | Генетический алгоритм | 2 | 2 | | 4 | 10 |
| 2.2 | Нечеткая логика | 1 | 2 | | 3 | 8 |
| 2.3 | Экспертные системы | 2 | 2 | | 4 | 10 |
| 2.4 | Нейронные сети | 5 | 4 | | 9 | 24 |
| Итого по разделам: | | 20 | 20 | | 40 | 104 |
| Промежуточная аттестация | | х | х | х | | |
| Всего | | 144 | | | | |

заочная форма обучения

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Л | ПЗ | ЛР | Всего контактной работы | Самостоятельная работа |
|---------------------------|---|------------|----------|----|-------------------------|------------------------|
| 1 | Интеллектуальные системы и технологии (ИСиТ) | | | | | |
| 1.1 | Базовые понятия и основные направления искусственного интеллекта (ИИ) | 0,5 | 0,5 | | 1 | 10 |
| 1.2 | Этапы развития и основные направления искусственного интеллекта (ИИ) | 0,5 | 1 | | 1,5 | 12 |
| 1.3 | Классификация ИС | 0,5 | | | 0,5 | 10 |
| 1.4 | Формализация знаний в интеллектуальных системах (ИС) | 0,5 | 0,5 | | 1 | 12 |
| 1.5 | Моделирование процессов обработки информации для принятия решений | 0,5 | 1 | | 1,5 | 12 |
| 1.6 | Формально-логические модели | 0,5 | | | 0,5 | 8 |
| 2 | Приобретение знаний. Практические методы извлечения знаний | | | | | |
| 2.1 | Генетический алгоритм | 0,5 | 0,5 | | 1 | 12 |
| 2.2 | Нечеткая логика | 0,5 | 0,5 | | 1 | 10 |
| 2.3 | Экспертные системы | 0,5 | 1 | | 1,5 | 12 |
| 2.4 | Нейронные сети | 1,5 | 1 | | 2,5 | 30 |
| Итого по разделам: | | 6 | 6 | | 12 | 128 |
| Промежуточная аттестация | | х | х | х | | 4 |
| Всего | | 144 | | | | |

5.2. Содержание занятий лекционного типа

Тема 1. Интеллектуальные системы и технологии (ИСиТ)

Тема 1.1. Базовые понятия и основные направления искусственного интеллекта (ИИ).

Актуальность дисциплины. Место дисциплины среди других наук. Основные понятия. Понятие интеллекта. Область ИИ. Подходы к определению ИИ. Информационный, бионический и эволюционный подходы. Интеллектуальные системы. Цели, задачи и возможность создания ИИ.

Тема 1.2. Этапы развития и основные направления (ИИ)

История искусственного интеллекта. Этапы развития и основные направления ИИ. Возражения против ИИ.

Тема 1.3. Классификация интеллектуальных систем

Классификация ИС. Обобщённая функциональная структура ИС.

Тема 1.4. Формализация знаний в интеллектуальных системах (ИС)

Основные понятия и определения. Предметная область. Данные и знания. Свойства, характеристики знаний. Процедурные и декларативные знания. Классификация знаний по глубине, по жесткости. Формализация знаний. Формальные языки. Языки (модели) представления знаний. Классификация моделей знаний и данных.

Тема 1.5. Моделирование процессов обработки информации для принятия решений

Организационные структуры и функции отдела ИТ. Системы управления и мониторинга ИТ-инфраструктуры предприятия. Безопасность корпоративных систем. Хранилища данных. Аналитические системы. Архитектура OLAP.

Тема 1.6. Формально-логические модели

Формально-логические модели. Логика высказываний. Алфавит, аксиомы, теоремы, логические переменные, логический вывод. Основные законы и правила вывода логики высказываний. Логика предикатов. Элементы языка логики предикатов. Термы, кванторы всеобщности и общезначимости. Модальные логики, псевдофизические логики и онтологии.

Тема 2 Приобретение знаний. Практические методы извлечения знаний

Тема 2.1. Генетический алгоритм

Теория эволюции Дарвина и ее применение в ИС. Понятие о генетическом алгоритме. Этапы работы генетического алгоритма. Кодирование информации и формирование популяции. Оценивание популяции. Селекция. Скрещивание и формирование нового поколения. Мутация. Настройка параметров генетического алгоритма. Канонический генетический алгоритм. Пример работы генетического алгоритма. Рекомендации к программной реализации генетического алгоритма. Применение генетического алгоритма для решения задач оптимизации и аппроксимации

Тема 2.2. Нечеткая логика

Многочленные логики. Нечеткая логика. Нечеткое множество. Степень вхождения (уровень принадлежности). Основные операции в нечеткой логике. Нечеткие правила вывода в экспертных системах. Фазификация, дефазификация, нечеткий вывод. Сравнение выводов Mamdani и TVFI. Методы дефазификации. Отличие нечеткости и вероятности.

Тема 2.3. Экспертные системы

Понятие экспертной системы. Структура ЭС. Классификации ЭС. Подходы к созданию ЭС. Преимущества и недостатки ЭС. Особенности неформализованных задач. Интегрированность, открытость и переносимость ЭС. Проблемно / предметно – ориентированные ИС. Типология ЭС. Принципиальная технология создания и этапы проектирования ЭС.

Тема 2.4. Нейронные сети

Нейронные сети и их применение в ИС. Биологический прототип и искусственный нейрон. Математические модели нейронов. Однослойные искусственные нейронные сети. Многослойные искусственные нейронные сети. Терминология, обозначения и схематическое изображение искусственных нейронных сетей.

Персептроны и зарождение искусственных нейронных сетей. Персептронная представимость. Обучение персептрона. Алгоритм обучения персептрона. Процедура обрат-

ного распространения. Обучающий алгоритм обратного распространения. Пример обучения. Область применения алгоритма и ограничения по использованию. Мультиагентные системы.

5.3. Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом по дисциплине предусмотрены практические занятия.

| № | Наименование раздела дисциплины (модуля) | Форма проведения занятия | Трудоемкость, час | |
|---------------------|--|--------------------------|-------------------|----------|
| | | | очная | заочная |
| 1 | Тема 1.1. Базовые понятия и основные направления искусственного интеллекта (ИИ) (Методы и средства интеллектуальных систем) | практическая работа | 1 | 0,5 |
| 2 | Тема 1.2. Этапы развития и основные направления (ИИ) (Развитие интеллектуальных информационных систем) | практическая работа | 3 | 1 |
| 3 | Тема 1.4. Формализация знаний в интеллектуальных системах (ИС) (Представление знаний в интеллектуальных системах) | практическая работа | 2 | 0,5 |
| 4 | Тема 1.5. Моделирование процессов обработки информации для принятия решений (Обработка знаний и вывод решений в Интеллектуальных системах) | практическая работа | 4 | 1 |
| 5 | Тема 2.1. Генетический алгоритм (Архитектура интеллектуальных Информационных систем) | практическая работа | 4 | 1 |
| 6 | Тема 2.2. Нечеткая логика (Разработка интеллектуальных систем) | практическая работа | 4 | 1 |
| 7 | Тема 2.3. Экспертные системы (Создания и этапы проектирования ЭС) | практическая работа | 2 | 1 |
| Итого часов: | | | 20 | 6 |

5.4. Детализация самостоятельной работы

| № | Наименование раздела дисциплины (модуля) | Вид самостоятельной работы | Трудоемкость, час | |
|----------|---|--|-------------------|---------|
| | | | очная | заочная |
| 1 | Интеллектуальные системы и технологии (ИСиТ) | | | |
| 1.1 | Базовые понятия и основные направления искусственного интеллекта (ИИ) | Изучение теоретического курса, подготовка к текущему контролю (опросу) | 8 | 10 |
| 1.2 | Этапы развития и основные направления искусственного интеллекта (ИИ) | Изучение теоретического курса, подготовка к текущему контролю (опросу) | 10 | 12 |
| 1.3 | Классификация ИС | Изучение теоретического курса, подготовка к | 8 | 10 |

| № | Наименование раздела дисциплины (модуля) | Вид самостоятельной работы | Трудоемкость, час | |
|---------------|---|--|-------------------|------------|
| | | | очная | заочная |
| | | текущему контролю (опросу) | | |
| 1.4 | Формализация знаний в интеллектуальных системах (ИС) | Изучение теоретического курса, подготовка к текущему контролю (опросу) | 10 | 12 |
| 1.5 | Моделирование процессов обработки информации для принятия решений | Изучение теоретического курса, подготовка к текущему контролю (опросу) | 10 | 12 |
| 1.6 | Формально-логические модели | Изучение теоретического курса, подготовка к текущему контролю (опросу) | 6 | 8 |
| 2 | Приобретение знаний. Практические методы извлечения знаний | | | |
| 2.1 | Генетический алгоритм | Изучение теоретического курса, подготовка к текущему контролю (опросу) | 10 | 12 |
| 2.2 | Нечеткая логика | Изучение теоретического курса, подготовка к текущему контролю (опросу) | 8 | 10 |
| 2.3 | Экспертные системы | Изучение теоретического курса, подготовка к текущему контролю (опросу) | 18 | 22 |
| 2.4 | Нейронные сети | Изучение теоретического курса, подготовка к текущему контролю (опросу) | 16 | 20 |
| 3 | Подготовка к промежуточной аттестации | Изучение теоретического курса | - | 4 |
| Итого: | | | 104 | 132 |

6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

Основная и дополнительная литература

| № | Автор, наименование | Год издания | Примечание |
|---|--|-------------|---|
| | Основная литература | | |
| 1 | Яцало, Б. И. Нечеткие интеллектуальные системы: Конспект лекций: учебное пособие / Б. И. Яцало. — Москва: НИЯУ МИФИ, 2020. — 132 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная сис- | 2020 | Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю* |

| № | Автор, наименование | Год издания | Примечание |
|----------------------------------|---|-------------|---|
| | тема. — URL: https://e.lanbook.com/book/175436 . — Режим доступа: для авториз. пользователей. | | |
| 2 | Сердюков, Ю. М. Философия виртуальной реальности и искусственного интеллекта: учебное пособие / Ю. М. Сердюков; под редакцией Ю. М. Сердюкова. — Хабаровск: ДВГУПС, 2020. — 169 с. — ISBN 978-5-262-00881-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/179385 — Режим доступа: для авториз. пользователей. | 2020 | Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю* |
| 3 | Лукинов, А. П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств: учебное пособие / А. П. Лукинов. — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 608 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/2765 — Режим доступа: для авториз. пользователей. | 2012 | Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю* |
| <i>Дополнительная литература</i> | | | |
| 5 | Интеллектуальные технологии обоснования инновационных решений: монография / В. А. Харитонов, И. В. Ёлохова, В. И. Стаматин [и др.]. — Пермь: ПНИПУ, 2010. — 342 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/161081 . — Режим доступа: для авториз. пользователей. | 2012 | Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю* |
| 6 | Кельчевская, Н.Р. Стратегии управления знаниями и интеллектуальным капиталом под влиянием неформальной организации = STRATEGIES FOR MANAGING KNOWLEDGE AND INTELLECTUAL CAPITAL UNDER IMPACT OF INFORMAL ORGANIZATION / Н.Р. Кельчевская, И.С. Пелымская, И.А. Галезник, И.М. Черненко. — Москва: Креативная экономика, 2018. — 326 с. Режим доступа: по подписке. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498967 | 2018 | Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю* |
| 7 | Марусева, И.В. Управление сложными системами (введение в основы автоматики и информатики): учебное пособие / И.В. Марусева, Ю.П. Петров; под общ. ред. И.В. Марусевой. Изд. 2-е, перераб. Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2018. 181 с. Режим доступа: по подписке. — Текст: электронный. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=496883 . | 2018 | Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю* |
| 8 | Кугаевских, А.В. Проектирование информационных систем. Системная и бизнес-аналитика: учебное пособие / А.В. Кугаевских. Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018. — 256 с. Режим доступа: по подписке. — Текст : электронный. — URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573827 | 2018 | Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю* |

Электронные библиотечные системы

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронной библиотечной системе УГЛУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/>, ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Справочные и информационные системы

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс». Режим доступа: <http://www.consultant.ru/> - для авториз. пользователей.
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/>
4. Информационная система РБК (<https://ekb.rbc.ru/>).
5. Федеральная служба государственной статистики. Официальная статистика (<http://www.gks.ru/>);

Профессиональные базы данных

1. Федеральная служба государственной статистики. Официальная статистика - Режим доступа: <http://www.gks.ru/>
2. Научная электронная библиотека elibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru/> .
3. Экономический портал (<https://institutiones.com/>);
4. Информационная система РБК (<https://ekb.rbc.ru/>);
5. Государственная система правовой информации (<http://pravo.gov.ru/>);

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Формируемые компетенции | Вид и форма контроля |
|---|---|
| ПК-1 - знание теоретических основ и методов системного анализа, искусственного интеллекта, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации. | Промежуточный контроль: зачет с оценкой Текущий контроль: устный опрос |
| ПК-2 - способность разрабатывать критерии и модели описания и оценки эффективности решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации в промышленности, информатизации, разрабатывать новые математические методы и средства поддержки интеллектуальной обработки данных; | Промежуточный контроль: зачет с оценкой Текущий контроль: устный опрос |
| ПК-3 - способность разрабатывать методы и алгоритмы решения задач системного анализа, оптимизации, управления, интеллектуальной поддержки принятия решений и обработки информации в промышленности, информатизации и применительно к сложным системам; | Промежуточный контроль: зачет с оценкой Текущий контроль: устный опрос |
| ПК-4 - способность разрабатывать проблемно-ориентированные системы интеллектуального | Промежуточный контроль: зачет с оценкой |

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

Критерии оценивания устного ответа на вопросы к зачету с оценкой (промежуточный контроль формирования компетенций ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4)

отлично - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

хорошо - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные аспирантом с помощью «наводящих» вопросов;

удовлетворительно - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания аспирантом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

неудовлетворительно - аспирант демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятия.

Критерии оценивания устного ответа на вопросы для опроса (текущий контроль формирования компетенций ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4)

По итогам устного опроса оценка производится по двухбалльной шкале. При правильных ответах на:

- 51-100% вопросов – оценка «зачтено»;
- менее 51% - оценка «не зачтено».

7.3. 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 для устного опроса (текущий контроль)

1. Перечислить современные подходы к представлению знаний?
2. Укажите различия между данными, информацией и знаниями?
3. Какие существуют формы представления знаний?
4. Чем интеллектуальная информационная система отличается от системы обработки данных, системы баз данных?
5. Каковы признаки интеллектуальности ИИС?
6. Дайте определение экспертной системы.
7. В чем заключается назначение экспертной системы?

8. Каковы функциональные возможности экспертной системы?
9. Перечислите этапы создания экспертной системы.
10. Назовите основные источники получения знаний.
11. Какие существуют способы извлечения знаний?
12. Основные этапы создания ЭС.
13. Что такое неопределенность знаний и какие существуют методы ее обработки?
14. Что такое нечеткая переменная и порог неизвестности?
15. Что такое функция принадлежности и как она формализуется?
16. Что такое конфликтный набор правил?
17. Интеллектуальные информационные системы в различных сферах управления.
18. Рынок ИИС, основные секторы рынка.
19. ИИС в системах принятия решений (СПР) в условиях неопределенности.
20. Базы знаний ЭС.
21. Интерпретация результата и верификация решений в ЭС.
22. Технология приобретения новых знаний.
23. Интеллектуальные интерфейсы.
24. ЭС, действующие в реальном времени.
25. ЭС, обучающиеся на примерах.
26. ЭС, обучающиеся на основе анализа поведения, с учителем и без учителя.
27. Проблемные ситуации, разрешаемые с помощью ЭС.
28. Создание ЭС на основе прототипов
29. Создание ЭС с использованием нечетных правил.
30. Оценка шансов и рейтингов в экономике с применением ЭС.

Вопросы к зачету (промежуточный контроль)

1. Уровни понимания. Методы решения задач.
2. Решение задач методом поиска в пространстве состояний.
3. Фреймы. Исчисления предикатов.
4. Системы продукций. Семантические сети.
5. Нечеткая логика.
6. Алгоритмы эвристического поиска.
7. Поиск решений на основе исчисления предикатов.
8. Переход от Базы данных к Базе знаний. Особенности знаний.
9. Продукционные системы. Классификация ядер продукции.
10. Стратегия решений организации поиска.
11. Нечеткое планирование.
12. Сложность решения задач планирования.
13. Назначение экспертных систем.
14. Структура экспертных систем.
15. Этапы разработки экспертных систем.
16. Представление знаний в экспертных системах.
17. Режимы взаимодействия инженера по знаниям с экспертом.
18. Методы работа со знаниями.
19. Основная модель нейросетевой технологии.
20. Методы извлечения знаний

7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

| Уровень сформированных компетенций | Оценка | Пояснения |
|------------------------------------|-------------------|---|
| Высокий | отлично | <p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены.</p> <p>Обучающийся демонстрирует знание теоретических основ и методов системного анализа, искусственного интеллекта, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации, способность разрабатывать критерии и модели описания и оценки эффективности решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации в промышленности, информатизации, разрабатывать новые математические методы и средства поддержки интеллектуальной обработки данных, способность разрабатывать методы и алгоритмы решения задач системного анализа, оптимизации, управления, интеллектуальной поддержки принятия решений и обработки информации в промышленности, информатизации и применительно к сложным системам, способность разрабатывать проблемно-ориентированные системы интеллектуального управления, принятия решений и оптимизации технических объектов</p> |
| Базовый | хорошо | <p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями.</p> <p>Обучающийся способен познавать теоретические основы и методы системного анализа, искусственного интеллекта, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации, способен разрабатывать критерии и модели описания и оценки эффективности решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации в промышленности, информатизации, разрабатывать новые математические методы и средства поддержки интеллектуальной обработки данных, способен разрабатывать методы и алгоритмы решения задач системного анализа, оптимизации, управления, интеллектуальной поддержки принятия решений и обработки информации в промышленности, информатизации и применительно к сложным системам, разрабатывать проблемно-ориентированные системы интеллектуального управления, принятия решений и оптимизации технических объектов</p> |
| Пороговый | удовлетворительно | <p>Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки.</p> <p>Обучающийся может под руководством осваивать теоретические основы и методы системного анализа, искусственного интеллекта, оптимизации, управле-</p> |

| Уровень сформированных компетенций | Оценка | Пояснения |
|------------------------------------|---------------------|---|
| | | <p>ния, принятия решений и обработки информации, способен разрабатывать критерии и модели описания и оценки эффективности решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации в промышленности, информатизации, разрабатывать новые математические методы и средства поддержки интеллектуальной обработки данных, способен разрабатывать методы и алгоритмы решения задач системного анализа, оптимизации, управления, интеллектуальной поддержки принятия решений и обработки информации в промышленности, информатизации и применительно к сложным системам, способен разрабатывать проблемно-ориентированные системы интеллектуального управления, принятия решений и оптимизации технических объектов</p> |
| Низкий | неудовлетворительно | <p>Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий.</p> <p>Обучающийся не демонстрирует знание теоретических основ и методов системного анализа, искусственного интеллекта, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации, способность разрабатывать критерии и модели описания и оценки эффективности решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации в промышленности, информатизации, разрабатывать новые математические методы и средства поддержки интеллектуальной обработки данных, способность разрабатывать методы и алгоритмы решения задач системного анализа, оптимизации, управления, интеллектуальной поддержки принятия решений и обработки информации в промышленности, информатизации и применительно к сложным системам, способность разрабатывать проблемно-ориентированные системы интеллектуального управления, принятия решений и оптимизации технических объектов</p> |

8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа аспирантов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой аспирантов).

Самостоятельная работа аспирантов в вузе является важным видом их учебной и научной деятельности. Самостоятельная работа играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой аспирантов.

Формы самостоятельной работы аспирантов разнообразны. Они включают в себя:

- изучение и систематизацию официальных государственных документов: законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем «Консультант Плюс», «Гарант», глобальной сети «Интернет»;

- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;

- написание рефератов по теме дисциплины;

- создание презентаций, докладов по выполняемой научно-квалификационной работе (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук;

- участие в работе конференций, комплексных научных исследованиях;

- написание научных статей;

- подготовку отчетов по практикам по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;

- научно-исследовательскую деятельность и подготовку научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

В процессе изучения дисциплины «Интеллектуальные системы и технологии» аспирантами направления 09.06.01 *основными видами самостоятельной работы* являются:

- изучение теоретического курса, подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим занятиям) и устному опросу;

- самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;

- подготовка к зачету.

Устный опрос проводится по вопросам, представленным в разделе 7.3 данной программы. Подготовка включает в себя проработку лекционного материала по конспекту и учебной литературы касательно темы предстоящего опроса. Уровень ответов на устный опрос позволяет преподавателю судить о ходе самостоятельной работы аспирантов в межсессионный период и о степени их подготовки к зачету.

Зачет проводится в устной или письменной форме по вопросам, представленным в разделе 7.3 данной программы. Подготовка к зачету предполагает самостоятельную проработку лекционного материала и учебной литературы по представленным вопросам.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- лекционные занятия по дисциплине проводятся с использованием платформы LSM MOODLE. При проведении лекций используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint), выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов.

- практические занятия по дисциплине проводятся с использованием платформы MOODLE, Справочной правовой системы «Консультант Плюс». Практические занятия по дисциплине проводятся с использованием методических указаний, нормативно-технической литературы. По некоторым темам проводится показ документальных фильмов.

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах работы с документами (карты, планы, схемы, регламенты), ее усвоение, запоминание, а также структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, практическое занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации и объяснительно-иллюстративное изложение).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- Windows 7, Licence 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309;
- Office Professional Plus 2010;
- Справочная Правовая Система Консультант Плюс;
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат.ВУЗ";
- Visual Studio 2013;
- Microsoft Azure Authoring Tools;
- Microsoft Azure Compute Emulator;
- Microsoft Azure PowerShell;
- Microsoft Azure Storage Emulator;
- Microsoft SQL server 2012;
- Python Launcher;
- Visual Studio Enterprise 2019;
- Net Framework 4.5;
- Microsoft Visio.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования.

Требования к аудиториям

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|--|---|
| Помещение для лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных кон- | Демонстрационное мультимедийное оборудование (экран, проектор). Компьюте- |

| | |
|---|--|
| <p>сультаций, текущей и промежуточной аттестации.</p> | <p>ры с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду Столы и стулья. Переносные: - комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации.</p> |
| <p>Помещения для самостоятельной работы</p> | <p>Столы компьютерные, стулья. Персональные компьютеры. Выход в Интернет и электронную информационную образовательную среду Университета. Переносное мультимедийное оборудование (ноутбук, экран, проектор).</p> |
| <p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования</p> | <p>Переносное демонстрационное оборудование (мультимедийные проекторы, экраны, ноутбуки). Расходные материалы для ремонта и обслуживания техники. Шкаф (стеллаж) для хранения экспонатов, таблиц, раздаточного материала. Места для хранения оборудования.</p> |