

Методические указания для студентов

Лекционный курс

Лекция является основной формой обучения в высшем учебном заведении. В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. В конспекте следует применять сокращение слов, что ускоряет запись. Необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций следует использовать при подготовке к семинарам, при подготовке к опросу, зачету, при выполнении самостоятельных заданий

№ п/п	Наименование практических занятий (семинаров)
1.	Введение в анализ данных. Регрессионный анализ, метрические методы, градиентный бустинг, нейронные сети
2.	Модели и языки представления знаний. Данные и знания. Абстрактные типы данных. Внутренняя структура знаний. Отличие знаний от данных. Интерпретируемость, структурированность и активность знаний. Использование логических моделей для представления знаний. Ограниченность формальных систем.
3.	Модели и языки представления знаний. Системы продукций и их свойства. Базы, основанные на системах продукций. Различные типы баз в зависимости от вида продукционных систем. Сетевые базы знаний. Семантические сети. Понятие фрейма и сети. Использование каузальных сетей в базах знаний. Смешанные базы знаний.
4.	Интеллектуальные базы данных. Знания в искусственном интеллекте. СУБЗ. Обработка знаний. Инженерия знаний. Открытость баз знаний. Немонотонность процедур представления знаний. Переход от знаний, основанных на булевой логике, к правдоподобным и нечетким знаниям
5.	Вывод в системах искусственного интеллекта. Экспертные системы. Классические схемы вывода на знаниях. Распространение идей дедуктивного вывода на случай знаний. Требования к знаниям, используемым в схемах дедуктивного типа. Язык Пролог и вывод на знаниях
6.	Вывод в системах искусственного интеллекта. Экспертные системы. Составные части экспертной системы: база знаний, механизм вывода,

	механизмы приобретения и объяснения знаний, интеллектуальный интерфейс. Области применения ЭС. Статические и динамические экспертные системы
7.	Большие данные (big data). История возникновения термина. Набор признаков VVV (volume, velocity, variety).
8.	Большие данные (big data). Методы класса Data Mining: краудсорсинг; смешение и интеграция данных (англ. data fusion and integration) ; искусственные нейронные сети, сетевой анализ; распознавание образов;прогнозная аналитика; имитационное моделирование; пространственный анализ (англ. Spatial analysis); статистический анализ; визуализация аналитических данных — представление информации в виде рисунков, диаграмм и т.д.
9.	Нейросетевые методы обработки информации в ИС. Нейросетевая парадигма в искусственном интеллекте. Искусственный нейрон. Однослойные и многослойные искусственные нейронные сети. Персептроны. Линейная разделимость и преодоление ограничения линейной разделимости. Алгоритм обучения персептрона. Процедура обратного распространения. Сети РБФ.
10.	Нейросетевые методы обработки информации в ИС. Сети встречного распространения и стохастические нейронные сети. Сети Хопфильда и карты Кохонена (SOM). Нейросети на основе методов адаптивного резонанса (ART-сети). Ассоциативная память
11.	Нейросетевые методы обработки информации в ИС. Нечеткие нейронные сети на примере ANFIS (MATLAB Fuzzy Toolbox). Обучение нечетких нейронных сетей. Субсимвольные модели на основе нейросетей. Применения нейросетей в задачах распознавания, классификации, идентификации и прогнозирования.
12.	Эволюционные методы обработки информации в ИС. Генетическая парадигма в искусственном интеллекте. Традиционные генетические алгоритмы. Модели вычисления на основе генетических алгоритмов. Приложения для параметрической оптимизации. Эволюционные стратегии. Эволюционное программирование. Генетическое программирование и его использование для идентификации систем, классификации, управления и распознавания образов. Экономические модели на базе генетических алгоритмов.
13.	Эволюционные методы обработки информации в ИС. Примеры алгоритмов искусственной жизни и муравьиных алгоритмов. Парадигма иммунных систем в искусственном интеллекте. Вычислительные аспекты иммунной системы. Модели, основанные на принципах функционирования иммунной системы. Приложения искусственных иммунных систем. Искусственные иммунные системы в принятии решения. Система Jisys для разработки практических приложений на базе искусственных иммунных систем
14.	Гибридные методы обработки информации в ИС. Вычислительный интеллект и гибридные модели вычислений в ИИ. Мягкие вычисления и их составляющие. Нейро-нечеткие, генетико-нечеткие и нейро-генетические системы. Основные понятия гибридных интеллектуальных систем, их классификация и перспективы

	развития. Гибридные интеллектуальные системы с замещением функций. Инструментальные средства для гибридных интеллектуальных систем.
15.	Гибридные методы обработки информации в ИС Методология построения гибридной модели слабо структурированной ситуации на основе интеграции нечеткой когнитивной модели и нечеткой иерархической модели представления слабо структурированной ситуации. Согласование шкал факторов когнитивной модели и модели иерархии
16.	Машинное обучение. Обучение с учителем: Метод коррекции ошибки; Метод обратного распространения ошибки Обучение без учителя: Альфа-система подкрепления; Гамма-система подкрепления; Метод ближайших соседей. Обучение с подкреплением: Генетический алгоритм.

Практические (семинарские) занятия

Практические занятия по курсу дисциплины «Машинное обучение и интеллектуальный анализ данных» имеют цель познакомить студентов с современным состоянием научной и практической области, связанной с моделированием систем различной природы и происхождения, используемой в системном анализе. В ходе изучения курса дисциплины «Машинное обучение и интеллектуальный анализ данных» особое значение имеют практические занятия по созданию моделей вариантов эффективного управления техническими объектами.

Прохождение всего цикла семинарских занятий является условием допуска студента к зачету.

Студент должен вести активную познавательную работу, которая заключается в использовании и освоении типовых программных продуктов, ориентированных на решение научных, проектных и технологических задач; проведении научных исследований и экспериментов в области системного анализа и управления; оценки результатов исследований и последствий принятых решений. Студент должен усвоить технологию применения имитационного моделирования для анализа сложных систем.

Методические рекомендации для преподавателя

При реализации дисциплины «Машинное обучение и интеллектуальный анализ данных» проводятся лекционные и практические занятия, а также отводится время на самостоятельную работу по углубленному рассмотрению отдельных разделов дисциплины.

Лекционные занятия проводятся в виде презентаций (MS Power Point) при наличии проектора. Лекционный курс по дисциплине построен с целью формирования у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание дисциплины отвечает следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студента;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Практические занятия курса проводятся по узловым и наиболее важным темам, разделам учебной программы. Они построены как на материале одной лекции, так и на содержании нескольких лекций.

При изучении дисциплины предусматривается использование интерактивных форм проведения занятий. Проводятся опросы по рассматриваемым темам. Студенты участвуют в дискуссии, задают друг другу вопросы. В ряде случаев при желании студентов им могут быть сформулированы проекты. Темы проектов предлагаются самими студентами и, после обсуждения с преподавателем на предмет трудоемкости выполнения, оригинальности и соответствия тематике дисциплины «Машинное обучение и интеллектуальный анализ данных», закрепляются за исполнителями. Результаты выполнения проектов учитываются на этапе итоговой аттестации.

Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом, выполняется в ходе изучения дисциплины в форме выполнения домашних заданий. Отдельные темы теоретического курса прорабатываются студентами самостоятельно в соответствии с планом самостоятельной работы и конкретными заданиями преподавателя с учетом индивидуальных особенностей студентов.

Материалы для самостоятельной работы студента приведены в Приложении к программе дисциплины.

Методические рекомендации по организации учебного процесса с применением дистанционных образовательных технологий

Освоение учебной дисциплины при заочной форме обучения с применением дистанционных образовательных технологий в университете «Дубна» проходит по следующей схеме:

- Учебные и методические материалы, необходимые для обучения размещаются в системе дистанционного обучения университета Дубна (СДО) по адресу <http://sdo.uni-dubna.ru/>. Каждый студент получает логин и пароль для входа в СДО на весь период освоения образовательной программы.

- Процесс обучения основан на удаленном взаимодействии (синхронном и асинхронном) студентов, преподавателей и менеджеров Центра дистанционного и заочного обучения ИСАУ с использованием электронной почты и средств аудио- и видео связи. Кроме того, студентам предоставляется возможность получения очных консультаций по изучаемой дисциплине согласно утвержденному графику, который доводится до сведения студентов в начале учебного года. Каждому студенту высылается документ «График обучения на год», в котором представлен перечень дисциплин (модулей) и практик для изучения в текущем учебном году, сроки, отведенные на освоение дисциплины, сроки прохождения практики, форма аттестации по дисциплине и по практике, а также даты проведения очных консультаций в университете «Дубна» (очные консультации проводятся в форме лекций, семинаров, лабораторных работ и др.).

- В соответствии с учебным графиком студент получает доступ к электронным учебным материалам. Учебные материалы представлены в виде гипертекстовых учебников, включающих теоретический материал, примеры выполнения типовых заданий по дисциплине, задачи/задания для самостоятельного выполнения (которые необходимо выполнять и отсылать преподавателю на проверку, согласно календарному плану изучения дисциплины) и материалы для текущего контроля и самоконтроля.

- Организационную поддержку учебного процесса обеспечивает персональный менеджер, закрепленный за каждым студентом.

- Взаимодействие студентов и преподавателей по всем учебным вопросам (отправка письменных работ, вопросов и ответов, касающихся дисциплины и т.д.) осуществляется напрямую от студентов к преподавателю и обратно посредством электронной почты.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Новиков Ф.А. Символический искусственный интеллект: математические основы представления знаний: Учебное пособие для академического бакалавриата / Новиков Федор Александрович. - М.: Юрайт, 2016. - 278с. - (Бакалавр. Академический курс. Модуль). - Предм.указ.:с.274. - ISBN 9785991679695. http://lib.uni-dubna.ru/biblweb/search/bibl.asp?doc_id=162131&full=yes
2. Емельянов С.Г. Адаптивные нечетко-логические системы управления / Емельянов Сергей Геннадьевич, Титов Виталий Семенович, Бобырь Максим Владимирович. - М.: Аргамак-Медиа, 2013. - 184с. - (Научное сообщество). - Лит.:с.177. - ISBN 978-5-00024 http://lib.uni-dubna.ru/biblweb/search/bibl.asp?doc_id=160662&full=yes
3. Осипов Г.С. Лекции по искусственному интеллекту / Осипов Геннадий Семенович; РАН. Институт системного анализа. - М.: Либроком, 2014. - 272с. - (Науки об искусственном). - ISBN 978-5-397-04407-3. http://lib.uni-dubna.ru/biblweb/search/bibl.asp?doc_id=157962&full=yes
4. Борисевич, А. В. Эффективная аппаратная реализация генетического алгоритма Compact GA для поиска экстремума функций [Электронный ресурс] / А. В. Борисевич // Электронный журнал "Знаниум" / НИЦ Инфра-М. - М., 2014. - 7 с. - ISSN 2311-8539. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=470335>

Дополнительная литература

1. Жданов А.А. Автономный искусственный интеллект / Жданов Александр Аркадьевич. - 2-е изд. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 359с.: ил. - (Адаптивные и интеллектуальные системы). - Список лит.:с.350. - ISBN 978-5-94774-995-3 http://lib.uni-dubna.ru/biblweb/search/bibl.asp?doc_id=157168&full=yes
2. Гаврилова Т.А. Инженерия знаний. Модели и методы: Учебник / Гаврилова Татьяна Альбертовна, Кудрявцев Дмитрий Вячеславович, Муромцев Дмитрий Ильич. - СПб.: Лань, 2016. - 324с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Лит.и интернет-ресурсы:с.306. - ISBN 9785811421282 http://lib.uni-dubna.ru/biblweb/search/bibl.asp?doc_id=160040&full=yes

3. Антамошкин, О. А. Программная инженерия. Теория и практика [Электронный ресурс] : учебник / О. А. Антамошкин. - Красноярск: Сиб. Федер. ун-т, 2012. - 247 с. - ISBN 978-5-7638-2511-4.

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=492527>

Периодические издания

1. Сетевое научное издание «Системный анализ в науке и образовании» (свидетельство о регистрации Эл № ФС77-51141 от 14 сентября 2012 г.).

2. Вестник Международного университета природы, общества и человека "Дубна" / гл. ред. Е.Н. Черемисина. – Дубна: Международный университет природы, общества и человека "Дубна".- (Системный анализ в современном обществе). – Журнал.

3. Программные продукты и системы: научно-практическое издание. / гл. ред. С.В. Емельянов. – Тверь: МНИИПУ. – Журнал. – Международное научно-практическое приложение к журналу "Проблемы теории и практики управления".

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Электронно-библиотечные системы и базы данных научного содержания

1. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»: www.bibloclub.ru

2. Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» <https://biblio-online.ru>

3. Научная электронная библиотека (НЭБ): <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

4. Электронно-библиотечная система «Znanium» <http://znanium.com/>

5. Базы данных компании EBSCO Publishing: <http://search.ebscohost.com/>

6. БД российских научных журналов на Elibrary.ru (РУНЭБ): <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.

7. <http://www.scopus.com/home.url>

8. [Web of Science](http://www.webofknowledge.com) [webofknowledge.com](http://www.webofknowledge.com)