

## 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 практическим (семинарским) занятиям, при подготовке к опросу, зачету с оценкой, при выполнении самостоятельных заданий

### Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Наименование практических занятий (семинаров)
1.	Введение. Основные разделы и терминология искусственного интеллекта. Словарь по ИИ.
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. 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.	Методы представления и обработки нечеткой информации в ИС Анализ типов, источников и причин возникновения неопределенной информации в ИС. Решение задач на нечеткие арифметические операции. Технологии нечетких графов и отношения. Типы транзитивного замыкания. Иерархическая кластеризация на основе нечетких отношений.
8.	Методы представления и обработки нечеткой информации в ИС Нечеткие рассуждения. Специальная нечеткая логика. Многозначная и нечетко-значная логики. Основные схемы нечетких рассуждений. Настройка моделей приближенных рассуждений на логику эксперта. Нечеткие экспертные системы. Задачи инженерии знаний и представление знаний в нечетких экспертных системах. Применение нечетких экспертных систем.
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 Хопфилда 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.	Прикладная семиотика и ситуационное управление. Принципы семиотического моделирования в системах управления. Системы ситуационного управления и области их применения. Прикладная семиотика. Задачи прикладной семиотики. Нечеткие семиотические системы управления

Практические занятия по курсу дисциплины «Системы искусственного интеллекта» 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 «Системы искусственного интеллекта» особое значение имеют практические занятия по созданию моделей вариантов эффективного управления техническими объектами.

Прохождение всего цикла практических (семинарских) занятий является условием допуска студента к зачету с оценкой.

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 «Системы искусственного интеллекта» 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 «Системы искусственного интеллекта», 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 семестра 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.

## 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.
2. Емельянов С.Г. Адаптивные нечетко-логические системы управления / Емельянов Сергей Геннадьевич, Титов Виталий Семенович, Бобырь Максим Владимирович. - М.: Аргмак-Медиа, 2013. - 184с. - (Научное сообщество). - Лит.:с.177. - ISBN 978-5-00024
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.
4. Жданов, А. А. Автономный искусственный интеллект[Электронный ресурс] / А.А. Жданов. - 3-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 359 с. : ил. — (Адаптивные и интеллектуальные системы). - ISBN 978-5-9963-0798-2.  
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=539035>
5. Бессмертный, И. А. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие для академического бакалавриата / И. А. Бессмертный. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 130 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02747-1. <https://biblio-online.ru/book/A1B77687-B5A6-4938-9C0E-F6288FDA143B>
6. Яхьяева, Г.Э. Основы теории нейронных сетей / Г.Э. Яхьяева. - 2-е изд., испр. - М. : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 200 с. : ил. - (Основы информационных технологий). - ISBN 978-5-94774-818-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=429110&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=429110&sr=1)

### 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
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
3. Абдикеев Н.М. Управление знаниями корпорации и реинжиниринг бизнеса : [Электронный ресурс] : Учебник / Абдикеев Нияз Мустякимович, Киселев Андрей Дмитриевич; Под науч.ред. Н.М.Абдикеева; Рец С.В.Ильдемов, И.Б.Фоминых. - М.: ИНФРА-М, 2015. - 382с. - (Учебники для программы MBA). - Список лит.:с.371-380. - ISBN 978-5-16-010562-8.
4. Реинжиниринг бизнес-процессов : учебное пособие / А.О. Блинов, О.С. Рудакова, В.Я. Захаров, И.В. Захаров ; под ред. А.О. Блинова. - М. : Юнити-Дана, 2015. - 343 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-238-01823-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=117146&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=117146&sr=1)
5. Павлов, С.И. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие / С.И. Павлов. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. - Ч. 2. - 194 с. - ISBN 978-5-4332-0014-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=208939&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=208939&sr=1)

## 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](http://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. БД российских журналов East View : <http://dlib.eastview.com>
6. Базы данных компании EBSCO Publishing: <http://search.ebscohost.com/>
7. БД российских научных журналов на Elibrary.ru (РУНЭБ): <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.
8. <http://www.scopus.com/home.url>
9. [Web of Science](http://www.Web of Science) [webofknowledge.com](http://www.webofknowledge.com)

### *Профессиональные ресурсы сети «Интернет»*

1. Сообщество аналитиков: <http://www.uml2.ru/>.
2. Материалы IT-портала Центра информационных технологий <http://www.citforum.ru>.

## Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы (при необходимости)

Используется лицензионное программное обеспечение:

- MS Power Point 2007 и выше,
- Anylogic University r.7.2. или выше (personal learning edition – свободно распространяется)