



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

**Рубцовский индустриальный институт (филиал)**  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»  
(РИИ АлтГТУ)

**М.С. СКОРОБОГАТОВ**

## **ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ**

Методические указания для самостоятельной работы студентам  
направления подготовки «Информатика и вычислительная техника»

Рубцовск 2021

ББК 81.2

Скоробогатов, М.С. Интеллектуальные системы: методические указания для самостоятельной работы студентам направления подготовки «Информатика и вычислительная техника» всех форм обучения /М.С. Скоробогатов; Рубцовский индустриальный институт. – Рубцовск: РИИ, 2021. – 11 с. [ЭР].

Данные учебно-методические рекомендации предназначены для студентов всех направлений подготовки, изучающих дисциплину «Интеллектуальные системы».

Рассмотрено и одобрено на  
заседании ПМ Рубцовского  
индустриального института.  
Протокол № 8 от 26.02.2021 г.

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося	4
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	5
5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	8
6. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	9
7. Методические рекомендации студентам по изучению дисциплины	9
Список литературы	12

## **1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций**

<b>Компетенция</b>	<b>Содержание компетенции</b>	<b>Индикатор</b>	<b>Содержание индикатора</b>
ПК-16	Способен разрабатывать приложения с применением технологий машинного обучения	ПК-16.2	Создает и сопровождает базы знаний в предметных областях

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Программирование
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа, Преддипломная практика

## **3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося**

### **Для дневной формы обучения**

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

<b>Форма обучения</b>	<b>Виды занятий, их трудоемкость (час.)</b>				<b>Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)</b>
	<b>Лекции</b>	<b>Лабораторные работы</b>	<b>Практические занятия</b>	<b>Самостоятельная работа</b>	
очная	16	16	0	76	43

### **Для заочной формы обучения**

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

<b>Форма обучения</b>	<b>Виды занятий, их трудоемкость (час.)</b>				<b>Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)</b>
	<b>Лекции</b>	<b>Лабораторные работы</b>	<b>Практические занятия</b>	<b>Самостоятельная работа</b>	
заочная	6	8	0	94	17

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

Форма обучения: очная

Семестр: 8

Лекционные занятия (16ч.)

1. Введение в интеллектуальные системы(2ч.)[2,3,7] Область ИИ. Представление знаний в информационных системах как элемент искусственного интеллекта и новых информационных технологий. Этапы создания искусственного интеллекта. Основные понятия и классификация систем, основанных на знаниях. Принципы приобретения знаний
2. Модели представления знаний(4ч.)[2,3] Представление знаний в ИС. Формально-логические модели. Семантические сети и фреймы.
3. Архитектура и технология разработки экспертных систем(4ч.)[2,3,6] Понятие экспертной системы. Структура ЭС. Классификации ЭС. Понятие рекомендательной системы.
4. Обучаемые интеллектуальные системы {лекция с разбором конкретных ситуаций} (6ч.)[2,3,6] Введение в нейронные сети. Рекуррентные модели НС. Модель Хопфилда. Ассоциативная память и восстановление зашумленного образа на основе этой модели. Введение случайного процесса в модель Хопфилда. Машина Больцмана.

Лабораторные работы (16ч.)

1. Изучение основ языка Python(2ч.)[1,7,8]
2. Разработка экспертной системы на основе применения модели представления знаний в виде семантической сети.(2ч.)[1,3,7]
3. Разработка экспертной системы на основе применения логики предикатов первого порядка.(2ч.)[1,3,7,9]
4. Разработка рекомендательной системы на основе метода knn.(2ч.)[3,8,9]
5. Разработка экспертной системы на основе применения модели представления знаний в виде семантической сети.(4ч.)[3,8,9,11]
6. Применение искусственных нейронных сетей для генерации текстового сообщения.(4ч.)[3,7,8,9,10,11]

Самостоятельная работа (76ч.)

1. Подготовка к текущим занятиям, самостоятельное изучение материала(32ч.)[2,4,5,7,8,10]
2. Изучение учебной и методической литературы(32ч.)[2,3,8,9]
3. Подготовка к зачету(12ч.)[2,3,9]

Форма обучения: заочная

Семестр: 10

Лекционные занятия (6ч.)

1. Введение в интеллектуальные системы(1ч.)[2,3,7] Область ИИ. Представление знаний в информационных системах как элемент искусственного интеллекта и новых информационных технологий. Этапы создания искусственного интеллекта. Основные понятия и классификация систем, основанных на знаниях. Принципы приобретения знаний
2. Модели представления знаний(1ч.)[2,3] Представление знаний в ИС. Формально-логические модели. Семантические сети и фреймы.
3. Архитектура и технология разработки экспертных систем(2ч.)[2,3] Понятие экспертной системы. Структура ЭС. Классификации ЭС. Понятие рекомендательной системы.
4. Обучаемые интеллектуальные системы {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3] Введение в нейронные сети. Рекуррентные модели НС. Модель Хопфилда. Ассоциативная память и восстановление зашумленного образа на основе этой модели. Введение случайного процесса в модель Хопфилда. Машина Больцмана.

Лабораторные работы (8ч.)

2. Разработка экспертной системы на основе применения модели представления знаний в виде семантической сети.(2ч.)[1,3,7]
3. Разработка экспертной системы на основе применения логики предикатов первого порядка.(2ч.)[1,3,7,9]
4. Разработка рекомендательной системы на основе метода knn.(1ч.)[3,8,9]
5. Разработка экспертной системы на основе применения модели представления знаний в виде семантической сети.(2ч.)[3,8,9,11]
6. Применение искусственных нейронных сетей для генерации текстового сообщения.(1ч.)[3,7,8,9,10,11]

Самостоятельная работа (94ч.)

1. Подготовка к текущим занятиям, самостоятельное изучение материала(32ч.)[2,4,5,7,8,10]
2. Изучение учебной и методической литературы(32ч.)[2,3,8,9]
3. Подготовка к зачету(12ч.)[2,3,9]
4. Выполнение контрольной работы(18ч.)[2,3,4,5,8,9]

## 5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

## 6. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

- 1) *Опишите процесс мышления, протекающий в человеческом сознании.*
- 2) *Какие вы знаете модели представления знаний?*
- 3) *Что представляет собой логическая модель представления знаний?*
- 4) *Из чего состоит продукционная система?*
- 5) *Опишите понятия прямых и обратных выводов, основанных на продукционных правилах.*
- 6) *Охарактеризуйте модель представления знаний в виде фреймов.*
- 7) *Каким образом осуществляется представление знаний в семантической сети?*
- 8) *Дайте определение модели представления знаний в виде сценария.*
- 9) *Опишите архитектуру экспертных систем.*
- 10) *Определите функции машины (механизма) вывода.*
- 11) *Сформулируйте требования при разработке экспертных систем.*
- 12) *Приведите структурную схему, описывающую этапы технологии создания экспертных систем.*
- 13) *Типы прикладных систем ИИ*
- 14) *Отличия знаний от данных или свойства знаний*
- 15) *Классификация методов представления знаний*
- 16) *Понятие о семантических сетях*
- 17) *Классификация отношений в семантических сетях*
- 18) *Трудности автоматизации обработки естественного языка в интеллектуальных*

*системах*

- 19) *Этапы анализа предложений на естественном языке*
- 20) *Синтаксически-ориентированный и семантически-ориентированный анализ ЕЯ*
- 21) *Классы задач, решаемых с помощью нейронных сетей*
- 22) *Классификация нейронных сетей*
- 23) *Виды обучения нейронных сетей.*
- 24) *Многослойный персептрон и алгоритм обучения обратным распространением ошибки (back propagation)*
- 25) *Модель Хопфилда*
- 26) *Понятие о гибридных интеллектуальных системах*
- 27) *Понятие об агентах и мультиагентных системах*

## **7. Методические рекомендации студентам по изучению дисциплины**

Планирование и организация времени, отведенного на изучение дисциплины.

В начале семестра студент знакомится с содержанием и структурой дисциплины. Студент самостоятельно планирует свое время, опираясь на календарный график, приведенный в рабочей программе дисциплины. Все виды работ можно разделить на две группы – контактная работа и самостоятельная работа. Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно–образовательной среде.

Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплине (модулю) включает в себя лекции, лабораторные работы, консультации по выполнению лабораторных работ. Консультации могут быть групповыми или индивидуальными. Контактная работа студентов по дисциплине также может содержать элементы самостоятельной работы. В этом случае она выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Объем времени на контактную работу студентов регламентируется расписанием занятий.

Самостоятельная работа студентов – планируемая учебная, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия и не регламентируется расписанием занятий.

Самостоятельная работа, которую студент организует по своему усмотрению, без непосредственного контроля со стороны преподавателя - подготовка к лекциям, практическим занятиям, контрольным работам, экзамену. В этой связи стоит подчеркнуть, что очень важно умение оптимизировать процесс сочетания этих двух частей, необходимо равномерно распределять силы по всей дистанции семестра.

Для успешного освоения материала и качественного выполнения лабораторной работы необходимо после лекции и перед лабораторной работой, повторить материал (15 – 30 минут).

Перед контрольной работой необходимо не только повторить материал по конспекту лекций, но и изучить рекомендуемую литературу по соответствующим темам.

Сценарий изучения дисциплины (последовательность действий):



1. Посещение лекций (регламентируется расписанием занятий).
  2. Выполнение лабораторных работ и выполнение индивидуальных заданий (регламентируется расписанием занятий).
  - 3 Самостоятельная внеаудиторная работа с конспектом лекций и рекомендуемой литературой, решение задач.
  4. Выполнение контрольных работ.
  5. Подготовка к зачету.
- Рекомендации по работе с литературой.

Работа с литературой является основным методом самостоятельного овладения знаниями. Это сложный процесс, требующий выработки определенных навыков, поэтому студенту нужно обязательно научиться работать с книгой.

Осмысление литературы требует системного подхода к освоению материала. В работе с литературой системный подход предусматривает не только тщательное (при необходимости – многократное) чтение текста и изучение специальной литературы, но и обращение к дополнительным источникам – справочникам, энциклопедиям, словарям. Эти источники – важное подспорье в самостоятельной работе студента, поскольку глубокое изучение именно их материалов позволит студенту уверенно «распознавать», а затем самостоятельно оперировать теоретическими категориями и понятиями, следовательно – освоить новейшую научную терминологию. Такого рода работа с литературой обеспечивает решение студентом поставленной перед ним задачи (подготовка к практическому занятию, выполнение контрольной работы и т.д.).

Выбор литературы для изучения делается обычно по предварительному списку литературы, который выдал преподаватель, либо путем самостоятельного отбора материалов. После этого непосредственно начинается изучение материала, изложенного в книге.

Прежде чем приступить к чтению, необходимо запомнить или записать выходные данные издания: автор, название, издательство, год издания, название интересующих глав. Предисловие или введение книги поможет установить, на кого рассчитана данная публикация, какие задачи ставил перед собой автор. Это помогает составить представление о степени достоверности или научности данной книги. Содержание (оглавление) дает представление о системе изложения ключевых положений всей публикации и помогает найти нужные сведения. Если в книге есть главы или отдельные параграфы, которые соответствуют исследуемой теме дисциплины, то после этого необходимо ознакомиться с введением.

Во введении или предисловии разъясняются цели издания, его значение, содержится краткая информация о содержании глав работы. Иногда полезно после этого посмотреть послесловие или заключение. Особенно это важно, если это не учебник, а монография, потому что в заключении объясняется то, что может оказаться непонятным при изучении материала. В целом, это поможет правильнее структурировать полученные знания.

После просмотра книги целиком или отдельной главы, которая была необходима для изучения определенной темы курса, нужно сделать записи в виде краткого резюме источника. В таком резюме следует отразить основную мысль

изученного материала, приведенные в ее подтверждение автором аргументы, ценность данных аргументов и т.п. Данные аргументы помогут сформировать собственную оценку изучаемого вопроса.

Во время изучения литературы необходимо конспектировать и составлять рабочие записи прочитанного. Такие записи удлиняют процесс проработки, изучения книги, но способствуют ее лучшему осмыслению и усвоению, выработке навыков кратко и точно излагать материал. В идеале каждая подобная запись должна быть сделана в виде самостоятельных ответов на вопросы, которые задаются в конце параграфов и глав изучаемой книги. Однако такие записи могут быть сделаны и в виде простого и развернутого плана, цитирования, тезисов, резюме, аннотации, конспекта.

При изучении литературы особое внимание следует обращать на новые термины и понятия. Понимание сущности и значения терминов способствует формированию способности логического мышления, приучает мыслить абстракциями, что важно при усвоении дисциплины. Поэтому при изучении темы курса студенту следует активно использовать универсальные и специализированные энциклопедии, словари, иную справочную литературу.

Вся рекомендуемая для изучения курса литература подразделяется на основную и дополнительную. К основной литературе относятся источники, необходимые для полного и твердого усвоения учебного материала (учебники и учебные пособия). Необходимость изучения дополнительной литературы диктуется прежде всего тем, что в учебной литературе (учебниках) зачастую остаются неосвещенными современные проблемы, а также не находят отражение новые документы, события, явления, научные открытия последних лет. Поэтому дополнительная литература рекомендуется для более углубленного изучения программного материала.

## Список литературы

1. Лебедев, А.Г. Лабораторные работы по логическому программированию [Электронный ресурс]: Метод. указ. для студ. спец. "ПМ"/ А.Г. Лебедев; РИИ. - Электрон. дан.. - Рубцовск: РИО, 1998. - 39 с. (36 экз.)

2. Интеллектуальные системы проектирования и управления техническими объектами: учебное электронное издание : в 4 частях / В.А. Немтинов, С.В. Карпушкин, В.Г. Мокрозуб и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2018. – Ч. 3. – 153 с. : табл., граф., схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=570332> (дата обращения: 26.02.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8265-1608-9. - ISBN 978-5-8265-1971-4 (ч. 3). – Текст : электронный.

3. Серегин, М.Ю. Интеллектуальные информационные системы : учебное пособие / М.Ю. Серегин, М.А. Ивановский, А.В. Яковлев ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2012. – 205 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277790> (дата обращения: 15.03.2021). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

4. Интеллектуальные системы : учебное пособие / А. Семенов, Н. Соловьев, Е. Чернопрудова, А. Цыганков ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2013. – 236 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259148> (дата обращения: 16.03.2021). – Текст : электронный.

5. Интеллектуальные системы проектирования и управления техническими объектами : учебное пособие : в 4 ч. / В.А. Немтинов, С.В. Карпушкин, В.Г. Мокрозуб и др. ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2017. – Ч. 2. – 183 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499034> (дата обращения: 16.03.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8265-1729-1. – Текст : электронный.

6. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Deep Learning / MIT Press, 2016. – 775 с. ISBN-13: 978-0262035613; То же [Электронный ресурс]. - URL: <https://www.deeplearningbook.org/>

7. Библиотека машинного обучения <https://www.pytorch.org/>

8. Google CoLab: платформа для облачных вычислений <https://colab.research.google.com/>

9. Язык программирования Python 3: <https://learnpythonthehardway.org/python3/>

10. Open Machine Learning Course <https://mlcourse.ai/>

11. Anaconda: Сборка пакетов для научных и технических расчетов на Python <https://www.anaconda.com/>

12. <https://developers.google.com/machine-learning/crash-course>  
Курс лекций и лабораторных работ по машинному обучению