



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института энергетики и
автоматизированных систем
С.И. Лукьянов
« 26 » сентября 2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Направление подготовки
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки
Информатика и экономика

Уровень высшего образования – бакалавриат
Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения
Очная

Институт	Энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Бизнес-информатики и информационных технологий
Курс	4
Семестр	7

Магнитогорск
2018г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденного 09.02.2016 г. № 91

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Бизнес-информатики и информационных технологий 25 сентября 2018 г., протокол № 2.

Зав. кафедрой  Г.Н. Чусавитина

Рабочая программа одобрена методической комиссией института энергетики и автоматизированных систем « 26 » сентября 2018г., протокол № 1.

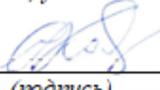
Председатель  / С.И. Лукьянов /

Рабочая программа составлена: доцентом кафедры БИ и ИТ, к.п.н.

 /Л.В. Курзаева/

Рецензент: профессор, заведующий кафедрой прикладной математики и информатики, д.ф.-м.н.

(должность, ученая степень, ученое звание)

 / С.И. Калченко /
(подпись) (И.О. Фамилия)

1 Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы искусственного интеллекта» является формирование комплекса компетенций в области использовании теоретических знаний и умений, навыков применения программного инструментария и методов искусственного интеллекта.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Дисциплина «Основы искусственного интеллекта» изучается в 7 семестре.

Для изучения дисциплины необходимы результаты обучения, сформированные в рамках дисциплины общая теория систем, математический анализ, дискретная математика.

Знания, умения и навыки, сформированные в рамках дисциплины необходимы для изучения дисциплин:

Прикладные инструментальные пакеты для решения экономических задач; современные средства оценивания результатов обучения.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения

Дисциплина «Основы искусственного интеллекта» формирует следующие компетенции:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОК-3: способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	
Знать	- понятийный аппарат и направления развития теории искусственного интеллекта; - математический язык и алгоритмы, используемый теорией искусственного интеллекта.
Уметь:	- использовать математические знания для решении задач на основе теории искусственного интеллекта; - строить модели знаний на основе предикатного, фреймового, семантического и логико-алгебраического представления знаний, выполнять нейросетевое моделирование и строить системы нечёткого вывода.
Владеть:	- навыками построения баз знаний и решения задач методами нечеткой логики и нейросетевого моделирования; - навыками проектирования экспертных систем.
ПК-1: готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	
Знать	- на уровне понимания роль дисциплины и ее значение в рамках реализации элективных курсов для старшей школы, а также в проектной деятельности обучающихся.
Уметь:	- формулировать тематику, цели и задачи проектной деятельности обучающихся, связанной с основами искусственного интеллекта
Владеть:	- навыками работы в учебных проектах, связанных с основами искусствен-

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	ного интеллекта
	ДПК-1: способен использовать математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные правила математической записи; - математические основы теории искусственного интеллекта
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - моделировать работу нейроподобной сети в специализированном программном средства; - осуществлять решение задач на основе нечеткой логики в математических пакетах общего назначения; - использовать программные средства для построения баз знаний.
Владеть	- программными средствами, позволяющими решать задачи на основе искусственного интеллекта.

4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 55 акад. часа:
 - аудиторная – 54 акад. часа;
 - внеаудиторная – 1 акад. час;
- самостоятельная работа – 53 акад. часа.

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
I. Введение в искусственный интеллект	7			-		Проработка теоретического материала, подготовка к лабораторным работам	Устный опрос, отчет по лабораторной работе	ОК-3 – зув; ПК-1 – з; ДПК-1 - зув
1.1. Основные понятия и определения. Направления развития.	7	2	2	-	2			
1.2. Нечеткая логика	7	2	8/4И	-	8			
1.3. Нейронные сети	7	4	8/4И		8			
Итого по разделу	7	8	18/8И	-	18			
II. Экспертные системы и модели представления знаний	7			-		1.Проработка теоретического материала, подготовка к лабораторным ра-	Устный опрос, отчет по лабораторной работе	ОК-3 – зув; ПК-1 – зув; ДПК-1 - зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
2.1. Назначения и основные свойства экспертных систем.	7	2	2	-	5	ботам, 2.Вариативная часть самостоятельной работы (см.п.6)		
2.2.Классификация экспертных систем и оболочек экспертных систем	7	2	2		5			
2.3.Технология и этапы разработки экспертных систем	7	2	4		5			
3.4. Представление знаний в экспертных системах.	7	4	10/10И		20			
Итого по разделу	7	10	18/10И	-	35			
Итого по дисциплине	7	18	36/18И	-	53		Зачет	

5 Образовательные и информационные технологии

В ходе изучения дисциплины используются интерактивные технологии обучения с элементами проектного подхода.

Используются метод разбора конкретных ситуаций по разработке нечетких моделей и нейронных сетей на конкретных примерах, а также метод проектов в группе с предоставлением отчетов о проделанной работе группами обучающихся.

Теоретический материал подается в виде лекций-визуализаций – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

Лабораторные работы проводятся с использованием симуляторов нейронной сети «Симулятор нейронных сетей», «Нейросимулятор 1.0». (Свидетельство об отраслевой регистрации разработки №8756. Зарегистрировано в Отраслевом фонде алгоритмов и программ 12.07.2007), разработанных Я.П. Ясницким. С помощью этого инструмента они создают любые структуры нейронных сетей персептронного типа, подбирают их параметры, оптимизируют, обучают решению конкретных практических задач. Некоторые задачи из области моделирования бизнес-процессов в промышленности, медицине, политологии, социологии, экономике и др. студентам предлагается решить самостоятельно с помощью освоенного ими инструмента.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Примерные темы вариативной части самостоятельной работы:

1. Разработать систему поддержки принятия решений профессорско-преподавательским составом по оценке успеваемости студентов. Параметры процесса, принимаемые к рассмотрению в данной модели: посещаемость обучаемых; выполнение студентами контрольных (лабораторных) работ; активность обучаемых во время изучения дисциплины; итоговая аттестация обучаемого.

2. Придумать задачу и произвести ее экспертизу с помощью разработанной экспертной системы.

3. Разработать экспертную систему по выбору и приобретению компьютера.

4. Разработать экспертную систему по выбору аппаратных или программных средств для реализации локальной сети.

5. Разработать экспертную систему по выбору инструментальных средств для создания информационной системы офиса.

6. Разработать экспертную систему оценки стоимости разработки web-страниц.

7. Разработать экспертную систему по выбору места отдыха на курортах России.

8. Проектирование интерфейса экспертных систем. Теоретические аспекты проектирования. Стандарты и подходы к проектированию интерфейсов.

9. Эргономический аспект. Инженерная психология и интерфейс-дизайн.

10. Программные средства разработки ЭС. Обзор, анализ и классификация ПО.

11. Традиционные языки программирования, языки ИИ, программные инструментальные комплексы и "пустые" ЭС ("оболочки").

12. Разработать экспертную систему по анализу маркетинговой политики компании.

Перечень рекомендуемой литературы: см. п. 8 настоящей рабочей программы

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОК-3 :способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - понятийный аппарат и направления развития теории искусственного интеллекта; - математический язык и алгоритмы, используемый теорией искусственного интеллекта. 	<p>Теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Искусственный интеллект: понятие, эволюция 2. Интеллектуальные информационные системы и интеллектуальные системы поддержки принятия решений: понятие, решаемы задачи, состав и классификация 3. Понятие нечеткого множества. Способы определения функции принадлежности. 4. Операции над нечеткими множествами 5. Нечеткая и лингвистическая переменные 6. Нечеткий логический вывод 7. Эволюционное моделирование и генетические алгоритмы 8. Биологический и искусственный нейрон 9. Функции активации 10. Модели искусственных нейронных сетей 11. Обучение искусственных нейронных сетей 12. Назначения и основные свойства экспертных систем 13. Состав и взаимодействие участников построения и эксплуатации экспертных систем 14. Классификация экспертных систем и оболочек экспертных систем 15. Технология и этапы разработки экспертных систем 16. Средства разработки экспертных систем 17. Данные и знания

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		18. Постановка задачи представление знаний 19. Классификация моделей представления знаний 20. Логико-алгебраические модели представления знаний 21. Продукционные модели представления знаний 22. Семантические сети 23. Фреймы
Уметь:	<ul style="list-style-type: none"> - использовать математические знания для решения задач на основе теории искусственного интеллекта; - строить модели знаний на основе предикатного, фреймового, семантического и логико-алгебраического представления знаний, выполнять нейросетевое моделирование и строить системы нечёткого вывода. 	Примеры заданий: 1 уровень сложности: 1. На однейронной системе У. Маккалока и У. Питтса с двумя входами заданы веса $W_1=0.25$, $W_2=0.25$ и порог $NET=0.15$, какую логическую операцию воспроизводит нейрон с функцией жесткой ступеньки? 2. Пусть $\mu_A(u)$, $\mu_B(u)$ – функции принадлежности нечетких множества А и В на универсальном множестве U. Пусть также С – нечеткое множество с функцией принадлежности $\mu_C(u)$, которое является пересечением А и В. Определить значение принадлежности $u \in U$ нечеткому множеству С, если $\mu_A(u)=0.5$ и $\mu_B(u) = 0$ 2 уровень сложности 1. Смоделируйте нейронную сеть для задачи оценки стоимости какого-либо товара с avito.ru, 2. Постройте систему нечёткого вывода для задачи оценки стоимости какого-либо товара с avito.ru, оцените погрешность вывода.
Владеть:	<ul style="list-style-type: none"> - навыками построения баз знаний и решения задач методами нечеткой логики и нейросетевого моделирования; - навыками проектирования экспертных систем. 	Решение задач 2 уровня сложности с использованием MS Excel, Matcad и «Нейросимулятор 1.0»

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-1: готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов		
Знать	- на уровне понимания роли дисциплины и ее значение в рамках реализации элективных курсов для старшей школы, а также в проектной деятельности обучающихся.	Теоретические вопросы: 1. Каковы основные современные направления развития теории искусственного интеллекта. Обзор элективного курса по одному из данных направлений (подготовить пример). 2. Назовите области приложения теории искусственного интеллекта. Приведите примеры тем проектов обучающихся по применению искусственного интеллекта в различных областях.
Уметь:	- формулировать тематику, цели и задачи проектной деятельности обучающихся, связанной с основами искусственного интеллекта	Задание: Разработать тему, цель и задачи проектов для 10-11 классов, связанных с: 1. Нейросетевым моделированием; 2. Нечеткой логикой; 3. Экспертными системами
Владеть:	- навыками работы в учебных проектах, связанных с основами искусственного интеллекта	Работа в группах над учебным проектом по одной из самостоятельно сформулированных тем / Разработка элективного курса по тематике искусственного интеллекта.
ДПК-1: способен использовать математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации		
Знать	- основные правила математической записи; - математические основы теории искусственного интеллекта;	1. Какая формула определяет алгебраическую сумму нечетких множеств А и В? а) $\mu_A(x) + \mu_B(x) - \mu_A(x) \cdot \mu_B(x)$; б) $\max\{0, \mu_A(x) + \mu_B(x) - 1\}$; в) $\min\{1, \mu_A(x) + \mu_B(x)\}$;

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>d) нет правильного ответа.</p> <p>2. Оперирует с нечеткими правилами вида П1: если x есть A1 и y есть B1 то $z_1 = a_1x + b_1y$, П2: если x есть A2 и y есть B2 то $z_2 = a_2x + b_2y$ алгоритм:</p> <p>a) Мамдани; b) Ларсена; c) Цукамото; d) Сугено.</p>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - моделировать работу нейроподобной сети в специализированном программном средства; - осуществлять решение задач на основе нечеткой логики в математических пакетах общего назначения; - использовать программные средства для построения баз знаний. 	<p>Примеры заданий:</p> <p>1 уровень сложности:</p> <p>3. На однеионной системе У. Маккалока и У. Питтса с двумя входами заданы веса $W_1=0.25$, $W_2=0.25$ и порог $NET=0.15$, какую логическую операцию воспроизводит нейрон с функцией жесткой ступеньки?</p> <p>4. Пусть $\mu_A(u)$, $\mu_B(u)$ – функции принадлежности нечетких множества А и В на универсальном множестве U. Пусть также С – нечеткое множество с функцией принадлежности $\mu_C(u)$, которое является пересечением А и В. Определить значение принадлежности $u \in U$ нечеткому множеству С, если $\mu_A(u)=0.5$ и $\mu_B(u) = 0$</p> <p>2 уровень сложности</p> <p>3. Смоделируйте нейронную сеть для задачи оценки стоимости какого-либо товара с avito.ru,</p> <p>4. Постройте систему нечёткого вывода для задачи оценки стоимости какого-либо товара с avito.ru, оцените погрешность вывода.</p>
Владеть	- программными средствами, позволяющими решать задачи на основе искусственного интеллекта.	Решение задач 2 уровня сложности с использованием MS Excel, Mathcad, «Нейросимулятор 1.0», Protégé

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Зачет осуществляется по результатам выполнения лабораторных и самостоятельных работ.

Критерии оценки

«Зачтено» – студент в рамках сдачи лабораторных работ должен показать высокий уровень знаний на уровне воспроизведения и объяснения информации, а также интеллектуальные умения и навыки решения проблем и задач, нахождения решений в рамках поставленных задач;

«Не зачтено» – студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Иванов, В. М. Интеллектуальные системы : учебное пособие для вузов / В. М. Иванов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 91 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00551-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/viewer/intellektualnye-sistemy-453212>

2. Кудрявцев, В. Б. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов / В. Б. Кудрявцев, Э. Э. Гасанов, А. С. Подколзин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 165 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07779-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/viewer/intellektualnye-sistemy-452226>

б) Дополнительная литература:

1. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для вузов / Л. А. Станкевич. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 397 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02126-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/viewer/intellektualnye-sistemy-i-tehnologii-450773>

2. Ильина, Е. А. Интеллектуальные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. А. Ильина, А. Ю. Миков, С. И. Файнштейн ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3396.pdf&show=dcatalogues/1/1139433/3396.pdf&view=true> . - Макрообъект. - ISBN 978-5-9967-1034-8.

3. Курзаева Л. В. Нечеткая логика и нейронные сети в задачах управления социально-экономическими системами и процессами [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. В. Курзаева; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 113 с. : ил., табл. - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2910.pdf&show=dcatalogues/1/1134443/2910.pdf&view=true> . - Макрообъект.

Периодические издания:

1. Интеллектуальные системы [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://intsysjournal.ru/>

2. Труды Института Системного Анализа РАН [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.isa.ru/proceedings/>

3. Журнал «Программные продукты и системы» - <http://www.swsys.ru/>.

в) Методические указания:

1. Лабораторный практикум по нейронным сетям [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://lbai.ru/#:show;labs>
2. Курзаева Л. В. Нечеткая логика и нейронные сети в задачах управления социально-экономическими системами и процессами [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. В. Курзаева; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 113 с. : ил., табл. - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2910.pdf&show=dcatalogues/1/134443/2910.pdf&view=true>. - Макрообъект.
3. Методические указания по изучению дисциплины в приложении.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение:

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
Office Visio Prof 2007 (подписка Imagine Premium)	Д-1227 от 8.10.2018	11.10.2021
Нейросимулятор 2.0.	свободно распространяемое	бессрочно
Mathcad Education - University Edition (200 pack)	Д-1662-13 от 22.11.2013	бессрочно
Protégé	свободно распространяемое	бессрочно
Anaconda (Python)	свободно распространяемое	бессрочно

Интернет-ресурсы:

1. Пермская научная школа искусственного интеллекта [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.PermAi.ru>.
2. Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). – URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp.
3. Поисковая система Академия Google (Google Scholar). – URL: <https://scholar.google.ru/>.
4. Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам. – URL: <http://window.edu.ru/>.

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Персональный компьютер (или ноутбук), с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Доска, мультимедийный проектор, экран. Мультимедийные презентации к лекциям, учебно-наглядные пособия
Учебные аудитории для проведения лабораторных (практических) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Персональные компьютеры с выходом в Интернет, «Нейросимулятор 1.0», математическим процессором Mathcad, Protégé, и др.(см п.8. г)). Комплекс лабораторных (практических) работ, тестовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей.

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Помещения для самостоятельной работы	Персональные компьютеры с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Персональные компьютеры с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Методические указания по изучению дисциплины

Цель методических рекомендаций - обеспечить студенту оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

1. Методические рекомендации по изучению дисциплины

Студентам необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины (далее - РПД), с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимся на образовательном портале и сайте кафедры, с графиком консультаций преподавателей кафедры.

1.1. Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс)

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов всегда находится в центре внимания кафедры.

Студентам необходимо:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;

- на отдельные лекции приносить соответствующий материал на бумажных носителях, представленный лектором на портале (таблицы, графики, схемы). Данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредственно на лекции;

- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала.

1.2. Рекомендации по подготовке к лабораторным, практическим (семинарским) занятиям

Студентам следует:

- приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;

- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;
- при подготовке к практическим занятиям следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и нормативно-правовые акты и материалы правоприменительной практики;
- теоретический материал следует соотносить с правовыми нормами, так как в них могут быть внесены изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;
- в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения,
- демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии. Студенты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

2. Методические рекомендации по выполнению различных форм самостоятельных домашних заданий

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины студентам предлагается перечень заданий для самостоятельной работы.

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться графиком самостоятельной работы, определенным РПД;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;

- при подготовке к промежуточной аттестации параллельно прорабатывать соответствующие теоретические и практические разделы дисциплины, фиксируя неясные моменты для их обсуждения на плановой консультации.

2.1. Методические рекомендации по работе с литературой

Любая форма самостоятельной работы студента начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке, так и дома. Программой рекомендовано:

а) Основная литература:

1. Галушкин, А. И. Нейронные сети: основы теории [Электронный ресурс] / А.И. Галушкин. — М. : Горячая линия–Телеком, 2012 г. — 496 с. — Режим доступа: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=333386> — ISBN 978-5-9912-0082-0

2. Рыбина Г. В. Основы построения интеллектуальных систем [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Г. В. Рыбина. — М. : Финансы и статистика, 2014. — 432 с. — Рек. УМО. - ISBN 978-5-279-03412-3. (1 экз) - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279034123.html>

б) Дополнительная литература:

1. Болотова Л.С.. Системы искусственного интеллекта: модели и технологии, основанные на знаниях: Учебник / Л.С. Болотова. - М.: Финансы и статистика, 2012. — 664 с. . - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/65936>

2. Рутковская Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы [Электронный ресурс] / Д.Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский. — М. : Горячая линия–Телеком, 2013 г. — 384 с. — Режим доступа : <http://ibooks.ru/reading.php?productid=334029> — ISBN 978-5-9912-0320-3

Журналы:

1. Интеллектуальные системы [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://intsysjournal.ru/>

2. Труды Института Системного Анализа РАН [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.isa.ru/proceedings/>

3. Научно-методический журнал «Информатизация образования и науки» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.informika.ru/pechatnye-izdaniya/zhurnal-informatizaciya-obrazovaniya-i-nauki/arhiv-vypuskov/>

в) Методические указания:

1. Лабораторный практикум по нейронным сетям [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://lbai.ru/#;show;labs>

2. Курзаева Л. В. Нечеткая логика и нейронные сети в задачах управления социально-экономическими системами и процессами [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. В. Курзаева; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 113 с. : ил., табл. - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2910.pdf&show=dcatalogues/1/1134443/2910.pdf&view=true>. - Макрообъект.
3. Методические указания по изучению дисциплины в приложении.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

5. Пермская научная школа искусственного интеллекта [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.PermAi.ru>.

6. Ясницкий Л.Н. Интеллектуальные системы [Электронный ресурс]: учебник / Л.Н. Ясницкий - М. : Лаборатория знаний, 2016. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001014171.html>

Рекомендации студенту:

Выбранную монографию или статью целесообразно внимательно просмотреть. В книгах следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие. Целесообразно ее пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения. Такое поверхностное ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, а какие прочитать быстро;

- в книге или журнале, принадлежащие самому студенту, ключевые позиции можно выделять маркером или делать пометки на полях. При работе Интернет - источником целесообразно также выделять важную информацию;

- если книга или журнал не являются собственностью студента, то целесообразно записывать номера страниц, которые привлекли внимание.

Позже следует возвратиться к ним, перечитать или переписать нужную информацию. Физическое действие по записыванию помогает прочно заложить данную информацию в «банк памяти».

Выделяются следующие виды записей при работе с литературой:

Конспект - краткая схематическая запись основного содержания научной работы.

Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью.

Цитата - точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника.

Тезисы - концентрированное изложение основных положений прочитанного материала.

Аннотация - очень краткое изложение содержания прочитанной работы. **Резюме** - наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

Записи в той или иной форме не только способствуют пониманию и усвоению изучаемого материала, но и помогают вырабатывать навыки ясного изложения в письменной форме тех или иных теоретических вопросов.

2.2. Подготовка отчета по вариативной части самостоятельной работы

Структура отчета:

1. Описание предметной области и постановки задачи
 - 1.1. Описание предметной области.
 - 1.2. Онтология предметной области.
 - 1.3. Формализованная постановка задачи.
2. Описание Базы Данных и Базы Знаний.
 - 2.1. Исходные данные.
 - 2.2. Результаты работы ЭС (выходные данные).
 - 2.3. Промежуточные данные.
 - 2.4. Факты, свидетельства, гипотезы (декларативные знания).
 - 2.5. Правила вывода (процедурные знания).
 - 2.6. Перечень вопросов и допустимых ответов.
3. Описание Машины вывода.
 - 3.1. Стратегия вывода.
(Прямой или обратный вывод, поиск с использованием графов, другое).
 - 3.2. Алгоритмы работы программы (формирование гипотез, выбор вопросов, разбор синтаксических правил, построенное дерево решений, другое).
4. Описание Интерфейса ЭС
 - 4.1. Правила работы с программой.
 - 4.2. Установка/удаление программы.
 - 4.3. Примеры работы интерфейса (Print Screen).
5. Компоненты наполнения БЗ.
Например, для продукционной ЭС - система продукционных правил.
6. Компонента объяснения полученных выводов ЭС.
Таблица «Объяснение».

7. Заключение.

- 7.1. Основные характеристики ЭС.
- 7.2. Область применения и решаемые задачи.
- 7.3. Достоверность результатов.
- 7.4. Перспективы развития вашей ЭС.

Отчет должен содержать иллюстрации хода и результатов проведения оперативного и интеллектуального анализа данных, работы ЭС: примеры работы интерфейса ЭС, алгоритмы вывода (дерево решений), примеры диалога с ЭС (вопросы и возможные ответы), компоненты базы знаний, компоненты работы блока объяснений.

Требования к оформлению контрольной работы

Отчет состоит из титульного листа, содержания и основной части.

Работа должна быть оформлена по следующим требованиям.

Шрифт Times New Roman, 12 кегль, межстрочный интервал -1,5; отступ – 1,25. Размер страницы А4, поля: верхнее-2см; нижнее – 2см; левое – 3 см; правое – 1,5 см.