

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
факультет математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ



Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Иванов А.Г.

«30» июня 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.03.02 ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ И НЕЙРОСЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В ОБРАЗОВАНИИ

Направление 02.04.01 Математика и компьютерные науки
подготовки:

Направленность *Информационные технологии в образовании*
(профиль):

Программа академическая
подготовки:

Форма обучения: очная

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Краснодар 2017

Рабочая программа дисциплины «Интеллектуальные и нейросетевые технологии в образовании» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 02.04.01 Математика и компьютерные науки.

Программу составил:
профессор, доктор экономических наук Луценко Е.В.



Рабочая программа дисциплины Интеллектуальные и нейросетевые технологии в образовании утверждена на заседании кафедры информационных образовательных технологий

протокол № 11 от «23» мая 2017 г.

Заведующий кафедрой ИОТ Грушевский С.П.



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры (выпускающей) информационных образовательных технологий

протокол № 11 от «23» мая 2017 г.

Заведующий кафедрой ИОТ Грушевский С.П.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета Математики и компьютерных наук

протокол № 3 от «20» июня 2017 г.

Председатель УМК факультета

Титов Г.Н.



Рецензенты:

Аршинов Г.А. профессор, доктор технических наук, кандидат физ.-мат. наук, профессор кафедры компьютерных технологий и систем КубГАУ

Коваленко А.В. доцент кафедры прикладной математики КубГУ, кандидат экономических наук, доцент

1 Цели и задачи изучения дисциплины.

1.1 Цель дисциплины.

Цель изучения дисциплины – формирование знаний, умений и навыков в области применения интеллектуальных и нейросетевых технологий для управления образовательным процессом на уровнях управления учащимся и управления преподавателем, а также при планировании и проведении педагогического и психологического эксперимента, оценки и прогнозирования учебных достижений, содействие становлению компетентностей магистров через использование современных методов и инструментальных средств обработки знаний при решении исследовательских задач.

1.2 Задачи дисциплины:

- изучение понятия о структуре образования (образование: обучение, воспитание развитие), (обучение: знания, умения и навыки);
- освоение основных понятий теории автоматизированного управления: понятие управления, состав АСУ, элементы цикла управления, математическая модель объекта управления и передаточная функция; ориентация процесса обучения на результат, т.е. на эффективную и длительную работу по специальности после окончания вуза;
- освоение информационной модели деятельности преподавателя; место интеллектуальных систем в информационной модели деятельности преподавателя; понятие об интеллектуальных системах автоматизированного управления и место интеллектуальных систем в них;
- освоение навыков разработки интеллектуальных приложений в области педагогики и психологии, обеспечивающих оценку уровня предметной обученности и прогнозирование учебных и профессиональных достижений (разработка и применение профессиограмм);
- освоение навыков разработки интеллектуальных приложений в области педагогики и психологии и навыков научного исследования предметной области путем исследования отражающих ее баз знаний.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Интеллектуальные и нейросетевые технологии в образовании» для магистров относится к вариативной части учебного цикла «Дисциплины по выбору Б1» математических и естественнонаучных дисциплин вариативного блока. Дисциплина базируется на знаниях, полученных по стандарту высшего образования, и является основой для решения исследовательских задач.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных компетенций ПК-4, ПК-8:

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ПК-4	способностью к применению ме-	дидактические возможности ин-	использовать со-временные ин-	навыками работы с

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		тодов математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач	формационных и коммуникационных технологий	формационные и коммуникационные технологии в процессе образовательной деятельности	программными средствами общего и профессионального назначения; математическим аппаратом обработки данных исследования
2.	ПК-8	способностью формулировать в проблемно-задачной форме нематематические типы знания (в том числе гуманитарные)	основные принципы организации информационных процессов в нейрокомпьютерных системах; основные архитектуры нейрокомпьютерных систем и области их применения; основные способы и правила обучения нейрокомпьютерных систем;	сравнивать качество обучения и функционирования различных моделей нейрокомпьютерных систем;	навыками разработки и реализации программных моделей нейрокомпьютерных систем;

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		3			
Контактная работа, в том числе	36,2	36,2			
Аудиторные занятия (всего)	36	36			
В том числе:					
Занятия лекционного типа	12	12			
Занятия лабораторные	24	24			
Иная контактная работа	0,2	0,2			
Самостоятельная работа (всего)	35,8	35,8			
<i>Выполнение индивидуальных заданий</i>	10	10			
<i>Самостоятельное изучение разделов</i>	10	10			
<i>Подготовка к текущему контролю</i>	15,8	15,8			
<i>Курсовая работа</i>	-	-			

<i>Реферат</i>		-	-			
Контроль:		-	-			
Подготовка к экзамену		-	-			
Общая трудоемкость	час.	72	72			
	в том числе контактная работа	36,2	36,2			
	зач.ед	2	2			

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре:

Наименование разделов	Количество часов				
	Всего	Аудиторная работа			СРС
		Л	ЛЗ	ПР	
2	3	4	5	6	7
Тема 1. Введение в интеллектуальные информационные системы	17	3	6	-	8
Тема 2. Теоретические основы и технология применения автоматизированного системно-когнитивного анализа	18	3	6	-	9
Тема 3. АСК- анализ, как методология синтеза и эксплуатации рефлексивных объектов (на примере асу качеством подготовки специалистов)	18	3	6	-	9
Тема 4. Практическое применение АСК- анализа в АСУ вузом	18,8	3	6	-	9,8
Итого:		12	24	-	35,8

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Тема 1. Введение в интеллектуальные информационные системы	Данные, информация, знания. Системно-когнитивный анализ как развитие концепции смысла шенка-абельсона. Место сии в иерархической системе обработки информации. Предмет дисциплины, её структура и содержание. Биологические нейронные сети. Особенности биологических вычислительных систем в отличие от искусственных с традиционной архитектурой. Некоторые задачи, решаемые с помощью искус-	Устный опрос на лекции

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
		ственных нейронных сетей (ИНС). Очерк истории нейроинформатики. Основные определения для ИНС. Нейронная сеть. Межнейронные связи. Искусственный нейрон. Постановка задачи обучения ИНС. Классификация законов и способов обучения. Понятие: "система искусственного интеллекта", место сии в классификации систем обработки информации и управления. Определение и классификация систем искусственного интеллекта, цели и пути их создания.	
2.	Тема 2. Теоретические основы и технология применения автоматизированного системно-когнитивного анализа	Методика численных расчетов аск-анализа. Однослойный персептрон. Представляемость персептрона. Проблема "Исключающее ИЛИ". Преодоление ограничения линейной разделимости. Обучение персептрона. Дельта-правило. Проблемы обучения персептрона. Адаптивный линейный элемент. Закон обучения Уидроу. Сходимость алгоритма Уидроу. Линейный ассоциатор. Закон обучения Хебба. Рекуррентные ассоциативные сети. Сеть Хопфилда. Алгоритм функционирования сети Хопфилда, емкость памяти. Сеть "Brain State in a Box". Двухнаправленная ассоциативная память. Стохастическое обучение. Машина Больцмана.	Устный опрос на лекции
3.	Тема 3. АСК- анализ, как методология синтеза и эксплуатации рефлексивных объектов (на примере асу качеством подготовки специалистов)	Проблема создания асу качеством подготовки специалистов и ее декомпозиция в последовательность задач. Задача преобразования данных. Классы сетей преобразования данных. Теорема Колмогорова. Сеть обратного распространения ошибки. Закон обучения Backpropagation. Радиальная базисная функция. Самоорганизующиеся карты Кохонена. Закон обучения Кохонена. Звезды Гроссберга. Закон обучения Гроссберга. Сеть встречного распространения. Обучение соревнованием, фильтрацией. ИНС для пространственно-временной обработки сигнала	Устный опрос на лекции

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
		ла. "Проклятие размерности". Избыточность входных данных. Генетические алгоритмы. Отбор входных данных для обучения сети с помощью генетических алгоритмов. АСУ вузом как самоорганизующаяся система.	
4.	Тема 4. Практическое применение АСК- анализа в АСУ вузом	Прогнозирования учебных достижений студентов на основе их почерка. Проблемы реализации ИНС. Методы реализации ИНС. Нейрокомпьютеры. Основные характеристики нейрокомпьютеров. Заключение.	Устный опрос на лекции

2.3.2 Занятия семинарского типа

Занятия семинарского типа не предусмотрены

2.3.3 Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1.	Синтез и исследование семантической информационной модели: «Прогнозирование учебных достижений студентов на основе их имеджевых фотороботов»	Защита лабораторных работ
2.	Синтез и исследование семантической информационной модели: " Прогнозирования учебных достижений студентов на основе их социального статуса "	Защита лабораторных работ
3.	Синтез и исследование семантической информационной модели: «Системно-когнитивный подход к синтезу эффективного алфавита»	Защита лабораторных работ
4.	Синтез и исследование семантической информационной модели: «Практическое применение АСК-анализа в АСУ вузом»	Защита лабораторных работ
5.	Синтез и исследование семантической информационной модели: «Прогнозирование вероятных пунктов назначения железнодорожных составов»	Защита лабораторных работ
6.	Синтез и исследование семантической информационной модели: "Идентификация слов по входящим в них буквам"	Защита лабораторных работ
7.	Синтез и исследование семантической информационной модели: «Системно-когнитивный подход к синтезу эффективного алфавита»	Защита лабораторных работ
8.	Синтез и исследование семантической информационной модели: «Исследование свойств систем простых чисел»	Защита лабораторных работ

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов).

Курсовая работа не предусмотрена.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Проработка учебного (теоретического) материала	1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой ИОТ, протокол № 1 от 31 августа 2017 г., Барсукова В.Ю., Боровик О.Г., 2017– 19с 2. Учебно-методические указания по структуре и оформлению бакалаврской, дипломной, курсовой работ и магистерской диссертации/ сост. М.Б. Астапов, О.А. Богдаренко. Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2016. 49с.
2	Выполнение индивидуальных заданий	
3	Подготовка к текущему контролю	

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии

Семестр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
3	Лекционные занятия	Интерактивное занятие с мультимедийным оборудованием. Обсуждение сложных и дискуссионных вопросов и проблем по теме: «Общая характеристика ИИС как систем, базирующихся на знаниях»	4
	Лекционные занятия	Интерактивное занятие с мультимедийным оборудованием. Обсуждение сложных и дискуссионных вопросов и проблем по теме: «Определение и критерии идентифи-	4

		кации систем искусственного интеллекта.»	
	Лекционные занятия	Интерактивное занятие с мультимедийным оборудованием. Обсуждение сложных и дискуссионных вопросов и проблем по теме: «Модели представление знаний в ИИС»	4
	Лабораторные занятия	Компьютерные занятия в режимах взаимодействия «преподаватель – студент» и «студент - преподаватель», «студент – студент». Описание различных типов систем искусственного интеллекта.	4
	Лабораторные занятия	Компьютерные занятия в режимах взаимодействия «преподаватель – студент» и «студент - преподаватель», «студент – студент». Общая характеристика ИИС как систем, базирующихся на знаниях.	2
	Лабораторные занятия	Компьютерные занятия в режимах взаимодействия «преподаватель – студент» и «студент - преподаватель», «студент – студент». Описание различных типов систем искусственного интеллекта.	2
<i>Итого:</i>			20

Проблемная лекция. Преподаватель в начале и по ходу изложения учебного материала создает проблемные ситуации и вовлекает студентов в их анализ. Разрешая противоречия, заложенные в проблемных ситуациях, обучаемые самостоятельно могут прийти к тем выводам, которые преподаватель должен сообщить в качестве новых знаний.

Лекция-визуализация. В данном типе лекции передача преподавателем информации студентам сопровождается показом различных рисунков, структурно-логических схем, опорных конспектов, диаграмм и т. п. с помощью ТСО и ЭВМ (слайды, видеозапись, дисплеи, интерактивная доска и т. д.).

читать лекцию, включая ответы на заданные вопросы в ее содержание.

Лекция-диалог и лекция-дискуссия. Содержание подается через серию вопросов, на которые студенты должны отвечать непосредственно в ходе лекции.

Лекция с разбором конкретных ситуаций по форме организации похожа на лекцию-дискуссию, в которой вопросы для обсуждения заменены конкретной ситуацией, предлагаемой обучающимся для анализа в устной или письменной форме. Обсуждение конкретной ситуации может служить прелюдией к дальнейшей традиционной лекции и использоваться для акцентирования внимания аудитории на изучаемом материале.

Дискуссия – это публичное обсуждение или свободный вербальный обмен знаниями, суждениями, идеями или мнениями по поводу какого-либо спорного вопроса, проблемы. Ее существенными чертами являются сочетание взаимодействия диалога и обсуждения-спора, столкновение различных точек зрения, позиций.

Разбор конкретных ситуаций (кейс-метод). Метод кейсов представляет собой изучение, анализ и принятие решений по ситуации, которая возникла в результате происшедших событий, реальных ситуаций или может возникнуть при определенных обстоятельствах в конкретной организации в тот или иной момент времени.

Тренинг – форма активного обучения, целью которого является передача знаний, развитие некоторых умений и навыков; метод создания условий для самораскрытия участников и самостоятельного поиска ими способов решения проблем.

Метод проектов – система организации обучения, при которой обучающиеся приобретают знания и умения в процессе самостоятельного планирования и выполнения постепенно усложняющихся практических заданий – проектов.

Компьютерная симуляция – это максимально приближенная к реальности имитация различных процессов (физических, химических, экономических, социальных и проч.) и (или) деятельности с использованием программного обеспечения образовательного назначения.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации.

В ходе текущей аттестации оцениваются промежуточные результаты освоения бакалаврами дисциплины «Интеллектуальные и нейросетевые технологии в образовании». Текущий контроль проводится в форме представления и защиты студентами индивидуальных электронных портфолио, создаваемых в ходе изучения дисциплины. Портфолио включает следующие материалы: результаты выполненных лабораторных работ, заданий для самостоятельной работы, список используемой литературы и Интернет-ресурсов.

Вопросы устного опроса

1. История развития искусственного интеллекта.
2. Основные направления исследований в области искусственного интеллекта
3. Система знаний. Модели представления знаний: логическая, сетевая, фреймовая, продукционная.
4. Понятие об экспертной системе (ЭС).
5. Общая характеристика ЭС.
6. Организация знаний в ЭС.
7. Представление о логическом программировании.
8. Представление о функциональном программировании.
9. Задача автоматической классификации.
10. Целевая функция классификации.
11. Классификация нейронных сетей.
12. Нечеткая логика.

Примерный перечень вопросов к тестированию

Тема-1. Общая характеристика ИИС как систем, базирующихся на знаниях.

1. ИИС - закономерный этап развития средств труда. Основные положения информационно-функциональной теории развития техники.
2. Новые информационные технологии (НИТ) и классы трудно формализуемых задач в автоматизированных системах обработки информации и управления.

3. Основные направления исследований в области искусственного интеллекта. Классификация ИИС, основанных на знаниях.
4. Понятие ИИС, основные проблемы их разработки.

Тема-2. Определение и критерии идентификации систем искусственного интеллекта.

1. Данные, информация, знания. Системно-когнитивный анализ (АСК-анализ) как развитие концепции смысла Шенка-Абельсона.
2. Системы искусственного интеллекта (СИИ), их место в классификации ИС, цели и пути их создания.
3. Информационная модель (ИМ) деятельности специалиста и место СИИ в этой деятельности. Жизненный цикл СИИ и критерии перехода между его этапами.

Тема-3. Модели представление знаний в ИИС

1. Проблема представления знаний.
2. Необходимые условия представления знаний.
3. Общая схема процесса извлечения и представления знаний.
4. Классификация моделей представления знаний.
5. Общая характеристика подходов к формализации знаний: четкие и нечеткие, продукционные и декларативные модели представления знаний.
6. Достоинства и недостатки различных моделей представления знаний.

Тема-4. Описание различных типов систем искусственного интеллекта.

1. Продукционные модели представления знаний.
2. Представление знаний в виде фреймов.
3. Представление знаний на основе формальных систем (исчисление предикатов, семантические сети).
4. Теоретические основы системно-когнитивного анализа (АСК-анализа).
5. Системная теория информации (СТИ) и ее семантическая информационная модель.
6. Методика численных расчетов (алгоритмы и структуры данных автоматизированного АСК-анализа).
7. Технология синтеза и эксплуатации приложений в системе Aidos-X.
8. Системы с интеллектуальной обратной связью и интеллектуальным интерфейсом.
9. Автоматизированные системы распознавания образов.
10. Математические методы и автоматизированные системы поддержки принятия решений (СППР).
11. Экспертные системы (ЭС).
12. Нейронные сети
13. Генетические алгоритмы и моделирование биологической эволюции.
14. Когнитивное моделирование. Выявление знаний из опыта (эмпирических фактов) и интеллектуальный анализ данных (data mining).
15. Области применения ИИС и перспективы их развития, в т.ч. и Internet.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения итоговой аттестации.

Вопросы к зачету

1. История развития систем искусственного интеллекта
2. Развитие систем искусственного интеллекта в России
3. Направления развития систем искусственного интеллекта
4. Основные определения
5. Данные и знания

6. Представление знаний
7. Модели представления знаний
8. Продукционная модель представления знаний
9. Структура продукционной системы
10. Семантические сети
11. Классификация семантических сетей
12. Отношения в семантических сетях
13. Фреймовая модель представления знаний
14. Понятие фрейма
15. Структура фрейма
16. Фреймовая система
17. Логическая модель представления знаний
18. Основные идеи формализации
19. Модель, основанная на нечетких знаниях
20. Основы теории нечетких множеств
21. Нечеткие знания
22. Основные понятия нечетких множеств
23. Нечеткие импликации
24. Операторы импликаций
25. Модификаторы
26. Теория приближенных рассуждений
27. Композиционное правило вывода
28. Механизмы нечеткого рассуждения
29. Нечеткое управление
30. Методы дефаззификации
31. Дефаззификация методом «Центр тяжести»
32. Дефаззификация методом «Первый максимум»
33. Дефаззификация методом «Средний максимум»
34. Дефаззификация методом «Критерий максимума»
35. Дефаззификация по высоте
36. Введение в экспертные системы
37. Особенности экспертных систем
38. Инженерия знаний
39. Структура экспертной системы
40. Этапы разработки ЭС
41. Коллектив разработчиков ЭС
42. Технологии инженерии знаний
43. Коммуникативные методы извлечения знаний
44. Пассивные и активные методы извлечения знаний

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление

информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

5.1 Основная литература:

1. Черпаков, И. В. Основы программирования : учебник и практикум/ И. В. Черпаков. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 219 с. — ISBN 978-5-9916-9983-9. [<https://biblio-online.ru/book/7C1774D9-F5B5-4B45-85E1-BDE450DCC3E2/osnovy-programmirovaniya>]
2. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Л. А. Станкевич. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 397 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02126-4. [<https://biblio-online.ru/book/A45476D8-8106-487A-BA38-2943B82B4360/intellektualnye-sistemy-i-tehnologii>]
3. Бессмертный, И. А. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие для академического бакалавриата / И. А. Бессмертный. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 130 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02747-1. [<https://biblio-online.ru/book/A1B77687-B5A6-4938-9C0E-F6288FDA143B/sistemy-iskusstvennogo-intellekta>]
4. Кудрявцев, В. Б. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / В. Б. Кудрявцев, Э. Э. Гасанов, А. С. Подколзин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 219 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00918-7. [<https://biblio-online.ru/book/D45086C5-BC4B-4AE5-8ED4-7A962156C325/intellektualnye-sistemy>]
5. Горбаченко, В. И. Интеллектуальные системы: нечеткие системы и сети : учебное пособие для вузов / В. И. Горбаченко, Б. С. Ахметов, О. Ю. Кузнецова. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 105 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-08359-0. [<https://biblio-online.ru/book/EC96C02C-4E04-478C-9DCB-B20AC89A53B1/intellektualnye-sistemy-nechetkie-sistemy-i-seti>]

5.2. Дополнительная литература:

1. Рутковская, Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы: Пер.с польск.И.Д.Рудинского [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Д. Рутковская, М.

Пилинский, Л. Рутковский. — Электрон. дан. — Москва: Горячая линия-Телеком, 2013. — 384 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/11843>. — Загл. с экрана.

2. Черткова, Е. А. Компьютерные технологии обучения : учебник для вузов / Е. А. Черткова. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 250 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-07491-8. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/D77542A3-D7CF-4CEE-BE1F-457A7A655163

5.3. Периодические издания:

Периодические издания не предусмотрены

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, необходимые для освоения дисциплины (модуля).

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)
2. Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>
3. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>
4. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
5. База данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ) РАН <http://www2.viniti.ru/>
6. Базы данных в сфере интеллектуальной собственности, включая патентные базы данных www.rusnano.com
7. Базы данных и аналитические публикации «Университетская информационная система РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru/>
8. Сайт проф.Е.В.Луценко: <http://lc.kubagro.ru/>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Лекционные занятия проводятся по основным разделам дисциплины. Они дополняются лабораторными занятиями в ходе которых студенты выполняют лабораторные работы по тематике курса. Огромное значение придается самостоятельной работе студентов. Она предполагает систематический характер. Студентам рекомендуется после прослушивания лекций чтение соответствующих разделов тех или иных учебников.

В соответствии с учебным планом итоговой формой аттестации является зачет. Зачет сдается студентом после выполнения лабораторных работ и выполнения работы по самостоятельному изучению предложенных преподавателем разделов курса с предварительными методическими рекомендациями и указаниями лектора.

Критерии оценки:

- **оценка «зачтено»:** студент владеет теоретическими знаниями по данному разделу, знает методы доказательств теорем, допускает незначительные ошибки в ответах на вопросы и при решении тестовых заданий; студент умеет правильно объяснять изученный в течение семестра учебный материал, иллюстрируя его примерами и контрпримерами;

- **оценка «не зачтено»:** материал не усвоен или усвоен частично, студент затрудняется привести примеры по изученному курсу, у него довольно ограниченный объем знаний программного теоретического материала.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) — дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного

контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8.1 Перечень информационных технологий.

Мультимедийные курсы лекций; интерактивные тестовые технологии; интерактивная доска; использование компьютерных программ при выполнении заданий; защита докладов-рефератов в виде презентации.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

- Операционная система MS Windows.
- Интегрированное офисное приложение MS Office.

8.3 Перечень информационных справочных систем:

Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>)

Электронная библиотечная система "Университетская библиотека онлайн" (<https://biblioclub.ru/>)

[Электронная библиотечная система издательства "Лань" https://e.lanbook.com](https://e.lanbook.com)

[Электронная библиотечная система "Юрайт" http://www.biblio-online.ru/](http://www.biblio-online.ru/)

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, специально оборудованная мультимедийными демонстрационными комплексами, учебной мебелью
2	Семинарские занятия	Специальное помещение, оснащенное учебной мебелью, презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО).
3	Лабораторные занятия	Помещение для проведения лабораторных занятий оснащенное учебной мебелью, персональными компьютерами с доступом к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации
4	Групповые (индивидуальные) консультации	Помещение для проведения групповых (индивидуальных) консультаций, учебной мебелью, оснащенное презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением
5	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Помещение для проведения текущей и промежуточной аттестации, оснащенное учебной мебелью, презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением
6	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета