

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б.1.В.12 «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»

Направление подготовки:

43.03.1 «Информационные системы и технологии»

Направленность (профиль) программы бакалавриата:
«Информационный сервис»

Квалификация выпускника: **бакалавр**

Рабочая программа дисциплины «Интеллектуальные системы и технологии» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», утвержденным приказом Минобрнауки РФ от 08.06.2017 №514 (Зарегистрирован в Минпосте России 29.06.2017 N47236).

Разработчик РПД:

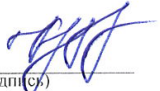
К.Т.Н., доцент (учёная степень, учёное звание)	 (подпись)	Т.С. Яницкая (ФИО)
---	--	-----------------------

СОГЛАСОВАНО:

Директор научной библиотеки

 (подпись)	В.Н. Еремина (ФИО)
---	-----------------------

Начальник управления по информатизации

 (подпись)	К.И. Павелкина (ФИО)
---	-------------------------

РПД утверждена на заседании кафедры «Информационный и электронный сервис»

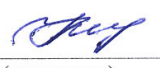
27 05 2019 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой, д.т.н., профессор
(уч. степень, уч. звание)

 (подпись)	В.И. Воловач (ФИО)
---	-----------------------

СОГЛАСОВАНО:

Начальник учебно-методического отдела

 (подпись)	Н.М. Шемендюк (ФИО)
---	------------------------

Рабочая программа дисциплины утверждена в составе основной профессиональной образовательной программы решением Учёного совета Протокол № 7 от 26.06.2019 г.

Срок действия рабочей программы дисциплины до 26.06.2024 г.

АННОТАЦИЯ

Б1.В.12 «Интеллектуальные системы и технологии»

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1. Дисциплины (модули) программы бакалавриата.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Основание (ПС) *для профессиональных компетенций
ПК-2 Способен к выполнению работ по созданию и сопровождению программного обеспечения	ИПК-2.1 Осуществляет разработку прототипа информационной системы на базе типовой ИС в соответствии с требованиями ИПК-2.2 Выполняет кодирование на языках программирования ИПК-2.3. Выполняет исправление дефектов и несоответствий в коде ИС и документации к ИС	Знает: Программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций Умеет: Кодировать на языках программирования Владеет: Навыками разработки прототипа ИС на базе типовой ИС в соответствии с требованиями	06.015 Специалист по информационным системам

Краткое содержание дисциплины:

Особенности и классификация интеллектуальных информационных систем. Интеллектуальный анализ данных

Понятие, особенности и области применения интеллектуальных ИС. Классификация интеллектуальных ИС. Data Mining - интеллектуальный анализ данных в современных информационных системах. Стадии Data Mining. Классификация методов Data Mining.

Методы интеллектуального анализа данных

Методы классификации. Задача классификации. Деревья решений. Методы кластерного анализа. Задача кластеризации. Иерархические методы кластеризации. Итеративные методы кластерного анализа. Методы поиска ассоциативных правил.

Экспертные системы. Разработка экспертных систем в среде CLIPS

Определения и классификация. Трудности при разработке экспертных систем. Методология построения экспертных систем. История CLIPS. Факты и правила в CLIPS. Функции в CLIPS. Пример экспертной системы.

Нейросетевые методы анализа данных

Биологический прототип искусственных нейронных сетей. Основные идеи и области применения нейросетей. Компоненты нейронной сети. Правило обучения, корректирующие связи. Модели нейронных сетей. Применение нейронной сети для прогнозирования и функциональной аппроксимации. Программное обеспечение для работы с нейронными сетями.

Аппарат нечеткой логики в интеллектуальных информационных системах

Математический аппарат нечеткой логики. Интеграция с интеллектуальными парадигмами. Нечеткие ассоциативные правила. Нечеткая кластеризация. Нечеткие нейронные сети. Адаптивные нечеткие системы.

Генетические алгоритмы в интеллектуальных информационных системах

Основные понятия генетических алгоритмов. Классический генетический алгоритм . Оператор скрещивания .

Интеллектуальные информационные системы на основе агентов

Структура и функции агента и мультиагентных систем. Распределенные интеллектуальные системы на основе агентов. Интеллектуальные агенты и мультиагентные системы.

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является углубление уровня освоения обучающимися профессиональных компетенций, необходимых для решения следующих задач профессиональной деятельности:

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии	проектный	Проведение работ по определению требований заказчика к ИС на этапе предпроектных работ. Разработка модели бизнес-процессов заказчика. Разработка технического задания. Разработка прототипа ИС.
	технологический	Проведение работ по разработке ИС: кодирование, тестирование, исправление дефектов. Развёртывание серверной части ИС у заказчика. Установка и настройка системного и прикладного ПО, необходимого для функционирования ИС. Настройка оборудования, необходимого для работы ИС, в том числе оценка производительности и коррекция сетевых устройств и программного обеспечения, коррекция производительности сетевой инфокоммуникационной системы. Проведение приемо-сдаточных испытаний (валидации) ИС
	сервисный	Осуществление процесса предоставления услуги по информационному сервису Создание пользовательской документации к модифицированным элементам типовой ИС Обучение пользователей ИС
40 Сквозные виды профессиональной деятельности	проектный	Проведение работ по предпроектному обследованию технологического процесса (объекта управления), для которого разрабатывается проект автоматизированной системы управления. Разработка проектных решений отдельных частей автоматизированной системы управления технологическими процессами.

К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению следующих трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами:

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
06.015 Специалист по информационным системам	ОТФ. В. Выполнение работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы, уровень квалификации - 5	В/01.5 Определение первоначальных требований заказчика к ИС и возможности их реализации в типовой ИС на этапе предконтрактных работ В/06.5 Адаптация бизнес-процессов заказчика к возможностям типовой ИС В/07.5 Выявление требований к типовой ИС

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Основание (ПС) *для профессиональных компетенций
ПК-2 Способен к выполнению работ по созданию и сопровождению программного обеспечения	ИПК-2.1 Осуществляет разработку прототипа информационной системы на базе типовой ИС в соответствии с требованиями ИПК-2.2 Выполняет кодирование на языках программирования ИПК-2.3. Выполняет исправление дефектов и несоответствий в коде ИС и документации к ИС	Знает: Программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций Умеет: Кодировать на языках программирования Владеет: Навыками разработки прототипа ИС на базе типовой ИС в соответствии с требованиями	06.015 Специалист по информационным системам

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1. Дисциплины (модули) программы бакалавриата.

Освоение дисциплины осуществляется в 8 семестре(очная форма).

Дисциплины, на освоении которых базируется данная дисциплина:

Дисциплины, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины:

Основные положения дисциплины в дальнейшем будут использованы при прохождении практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 108 часов. Их распределение по видам работ представлено в таблице:

Виды занятий	Очная форма обучения
Итого часов	108 ч.
Зачетных единиц	3 з.е.
Лекции (час)	14
Практические (семинарские) занятия (час)	-
Лабораторные работы (час)	28
Самостоятельная работа (час)	66
Курсовой проект (работа) (+,-)	-
Контрольная работа (+,-)	-
Экзамен, семестр /час.	-
Диф.зачет, семестр	8
Контрольная работа, семестр	-

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоёмкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

3.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очной формы обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические работы, час	Самостоятельная работа, час	
8 семестр						
ПК-2 ИПК-2.1. ИПК-2.2. ИПК-2.3.	Тема 1. Введение. Особенности и классификация интеллектуальных информационных систем. Интеллектуальный анализ данных Понятие, особенности и области применения интеллектуальных ИС. Классификация интеллектуальных ИС. Data Mining - интеллектуальный анализ данных в современных информационных системах. Стадии Data Mining. Классификация методов Data Mining	2	4		6	Конспект
ПК-2 ИПК-2.1. ИПК-2.2. ИПК-2.3.	Тема 2. Методы интеллектуального анализа данных Методы классификации. Задача классификации. Деревья решений. Методы кластерного анализа. Задача кластеризации. Иерархические методы кластеризации. Итеративные методы кластерного анализа. Методы поиска ассоциативных правил.	2	4		10	Защита лабораторной работы
ПК-2 ИПК-2.1. ИПК-2.2. ИПК-	Тема 3. Экспертные системы. Разработка экспертных систем в среде CLIPS Определения и классификация. Трудности при разработке экспертных систем. Методология построения экспертных систем. История CLIPS. Факты и правила в CLIPS. Функции в CLIPS. Пример экспертной системы	2	4		10	Защита лабораторной работы

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические работы, час	Самостоятельная работа, час	
2.3.						
ПК-2 ИПК-2.1. ИПК-2.2. ИПК-2.3.	Тема 4. Нейросетевые методы анализа данных Биологический прототип искусственных нейронных сетей. Основные идеи и области применения нейросетей. Компоненты нейронной сети. Правило обучения, корректирующие связи. Модели нейронных сетей. Применение нейронной сети для прогнозирования и функциональной аппроксимации. Программное обеспечение для работы с нейронными сетями	2	4		10	Защита лабораторной работы, промежуточное тестирование
ПК-2 ИПК-2.1. ИПК-2.2. ИПК-2.3.	Тема 5. Аппарат нечеткой логики в интеллектуальных информационных системах Математический аппарат нечеткой логики. Интеграция с интеллектуальными парадигмами. Нечёткие ассоциативные правила. Нечёткая кластеризация. Нечёткие нейронные сети. Адаптивные нечёткие системы	2	4		10	Конспект

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические работы, час	Самостоятельная работа, час	
ПК-2 ИПК-2.1. ИПК-2.2. ИПК-2.3.	Тема 6. Генетические алгоритмы в интеллектуальных информационных системах Основные понятия генетических алгоритмов. Классический генетический алгоритм . Оператор скрещивания	2	4		10	Конспект
ПК-2 ИПК-2.1. ИПК-2.2. ИПК-2.3.	Тема 7. Интеллектуальные информационные системы на основе агентов Структура и функции агента и мультиагентных систем. Распределенные интеллектуальные системы на основе агентов. Интеллектуальные агенты и мультиагентные системы. Агентное моделирование	2	4		10	Защита лабораторных работ
	ИТОГО за 8 семестр	14	28		66	Диф. зачет

Формы и критерии текущего контроля успеваемости (технологическая карта для студентов очной формы обучения)

Формы текущего контроля	Условия допуска	Количество	Количество баллов за 1	Макс. возм. кол-во
-------------------------	-----------------	------------	------------------------	--------------------

		контрольных точек	контр. точку	баллов
8 семестр				
Отчет по лабораторной работе	допускаются все студенты	2	15	30
Посещение лекционных занятий	допускаются все студенты	5	10	50
Промежуточное тестирование.	допускаются все студенты	1	10	10
Творческий рейтинг (участие в конференциях, олимпиадах и т.п.)	допускаются все студенты	1	10	10
	Итого			100 баллов

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Шкалы оценки уровня сформированности результатов обучения		Шкала оценки уровня освоения дисциплины		
		Уровневая шкала оценки компетенций	100 бальная шкала, %	100 бальная шкала, %	5-бальная шкала, дифференцированная оценка/балл	недифференцированная оценка
Диф. зачет (по накопительному рейтингу компьютерное тестирование) или	допускаются все студенты	допороговый	ниже 61	ниже 61	«неудовлетворительно» / 2	не зачтено
		пороговый	61-85,9	61-69,9	«удовлетворительно» / 3	зачтено
				70-85,9	«хорошо» / 4	зачтено
		повышенный	86-100	86-100	«отлично» / 5	зачтено

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоёмкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При проведении учебных занятий по междисциплинарному курсу обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых университетом, в том числе с учётом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Преподавание дисциплины ведётся с применением следующих видов образовательных технологий:

- *балльно-рейтинговая технология оценивания;*
- *электронное обучение.*

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости. Максимальное количество баллов в семестре – 100.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

Результат обучения считается сформированным (повышенный уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 86 до 100, что соответствует повышенному уровню сформированности результатов обучения.

Результат обучения считается сформированным (пороговый уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, чётко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 61 до 85,9, что соответствует пороговому уровню сформированности результатов обучения.

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество

выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже 61, что соответствует допороговому уровню.

4.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Возможно ведение конспекта лекций в виде интеллект-карт.

4.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом по ней подлежит защите преподавателю.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

4.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 5.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры, обеспечивающему доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к

электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Списки основной литературы

1. Гаврилова, Т. А. Инженерия знаний. Модели и методы [Текст] : учебник / Т. А. Гаврилова, Д. В. Кудрявцев, Д. И. Муромцев. - СПб. : Лань, 2016. - 323 с. : ил.
2. Корячко, В. П. Интеллектуальные системы и нечеткая логика [Электронный ресурс] : учеб. для по направлению подгот. 2.09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» (квалификация «магистр») / В. П. Корячко, М. А. Бакулева, В. И. Орешков. - Документ Reader. - М. : КУРС, 2017. - 352 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=882796>.
3. Кухаренко, Б. Г. Интеллектуальные системы и технологии [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / Б. Г. Кухаренко. - Документ Reader. - М. : Альтаир–МГАВТ. 2015. - 116 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=537930>.

Дополнительная литература

1. Абдикеев, Н. М. Проектирование интеллектуальных систем в экономике [Текст] : учеб. для вузов / Н. М. Абдикеев ; под ред. Н. П. Тихомирова ; Рос. экон. акад.им. Г. В. Плеханова. – М. : Экзамен, 2004. – 402 с.
2. Алиев, Р. А. Производственные системы с искусственным интеллектом [Текст] / Р. А. Алиев, Н. М. Абдикеев, М. М. Шахназаров. - М. : Радио и связь, 1990. - 264 с.
3. Анализ данных и процессов [Текст] : учеб. пособие / А. А. Барсегян и др. - СПб. : БХВ-Петербург, 2009. - 512 с.
4. Андрейчиков, А. В. Интеллектуальные информационные системы [Текст] : учебник / А. В. Андрейчиков, О. Н. Андрейчикова. – М. : Финансы и статистика, 2006. – 387 с.
5. Афонин, В. Л. Интеллектуальные робототехнические системы / В. Л. Афонин, В. А. Макушин [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.intuit.ru/department/human/isrob/>.
6. Васильев, В. И. Интеллектуальные системы управления. Теория и практика [Текст] : учеб. пособие / В. И. Васильев, Б. Г. Ильясов. – М. : Радиотехника, 2009. – 392 с.
7. Гаврилова, Т. А. Базы знаний интеллектуальных систем [Текст] : учеб. пособие для вузов / Т. А. Гаврилова, В. Ф. Хорошевский. - СПб. : Питер, 2000. - 384 с.
8. Галушкин, А. И. Нейронные сети: основы теории [Электронный ресурс] / А.И. Галушкин. - М. : Гор. линия-Телеком, 2012. - 496 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/353660>.
9. Гаскаров, Д. В. Интеллектуальные информационные системы [Текст] : учеб. для вузов / Д. В. Гаскаров. - М. : Высш. шк., 2003. - 431 с.
10. Глухих, И. Н. Интеллектуальные информационные системы [Текст] : учеб. пособие для высш. проф. образования / И. Н. Глухих. - М. : Академия, 2010. - 112 с.
11. Головицына, М. В. Интеллектуальные задачи в экономике [Электронный ресурс] / М. В. Головицына. – Режим доступа: <http://www.intuit.ru/department/itmngt/iteconomy/11/>.
12. Головицына, М. В. Интеллектуальные САПР для разработки современных конструкций и технологических процессов [Электронный ресурс] / М. В. Головицына. – Режим доступа: <http://www.intuit.ru/department/hardware/saprr/>.
13. Джарратано, Д. Экспертные системы. Принципы разработки и программирование [Текст] / Д. Джарратано, Г. Райли. – М. : Вильямс, 2007. – 1152 с.
14. Джексон, П. Введение в экспертные системы [Текст] : учеб. пособие / П. Джексон ; пер. с англ. – М. : Вильямс, 2001. – 624 с.
15. Евменов, В. П. Интеллектуальные системы управления [Текст] : [учеб. пособие по спец. в обл. информатики и упр.] / В. П. Евменов. - М. : ЛИБРОКОМ, 2009. - 300 с.
16. Ежов, А. А. Нейрокомпьютинг и его применения в экономике и бизнесе. [Электронный ресурс] / А. А. Ежов, С. А. Шумский. – Режим доступа: <http://www.intuit.ru/department/expert/neurocomputing/>.
17. Жданов, А. А. Автономный искусственный интеллект [Текст] / А. А. Жданов. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. - 359 с.

18. Интеллектуальные системы управления организационно-техническими системами [Текст] / А. Н. Антамошин и др. ; под ред. А. А. Большакова. - М. : Горячая линия - Телеком, 2006. - 160 с.
19. Круглов, В. В. Интеллектуальные информационные системы: компьютерная поддержка систем нечеткой логики и нечеткого вывода [Текст] : учеб. пособие для вузов по спец. "Прикл. информатика (по обл.)" / В. В. Круглов, М. И. Дли. - М. : Физматлит, 2002. - 254 с.
20. Матвеев, М. Г. Модели и методы искусственного интеллекта. Применение в экономике [Текст] : учеб. пособие для вузов по спец. "Прикл. информатика" и др. спец. / М. Г. Матвеев, А. С. Свиридов, Н. А. Алейникова. - М. : Финансы и статистика, ИНФРА-М, 2008. - 448 с.
21. Миков, А. И. Распределенные системы и алгоритмы / А. И. Миков, Е. Б. Замятина. - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: - <http://www.intuit.ru/department/algorithms/distrsa/>.
22. Микони, С. В. Модели и базы знаний [Текст] : учеб. пособие / С. В. Микони. – СПб. : СПГУПС, 2000. – 155 с.
23. Нестеров, С. А. Интеллектуальный анализ данных средствами MS SQL Server 2008 [Электронный ресурс] / С. А. Нестеров. – Режим доступа: <http://www.intuit.ru/department/database/dmtms2008/>.
24. Петрунин, Ю. Ю. Информационные технологии анализа данных. Data Analysis [Текст] : учеб. пособие для вузов по дисц. "Информатика" по упр. и экон. спец. и направл. / Ю. Ю. Петрунин ; МГУ им. М. В. Ломоносова, Фак. гос. упр. - М. : Университет, 2010. – 292 с.
25. Попов, Э. В. Искусственный интеллект [Текст] : в 3 кн. Кн. 1 Системы общения и экспертные системы / Э. В. Попов ; под ред. Э. В. Попова. - М.: Радио и связь, 1990. - 461 с.
26. Попов, Э. В. Экспертные системы. Решение неформализованных задач в диалоге с ЭВМ [Текст] / Э. В. Попов. - М. : Наука, 1987. - 288 с.
27. Радченко, М. Г. 1С:Предприятие 8.1. Практическое пособие для разработчика. Примеры и типовые приемы [Текст] / М. Г. Радченко. - М. и др. : 1С-Публишинг и др., 2007 -512 с.
28. Рассел, С. Искусственный интеллект: современный подход [Текст] / С. Рассел, П. Норвиг ; [пер. с англ. и ред. К. А. Птицына]. - М. : Вильямс, 2006. - 1407 с.
29. Романов, В. П. Интеллектуальные информационные системы в экономике [Текст] : учеб. пособие для вузов по спец. "Прикл. информатика" / В. П. Романов ; под ред. Н. П. Тихомирова ; Рос. экон. акад. им. Г. В. Плеханова. - М. : Экзамен, 2007. - 494 с.
30. Рутковский, Л. Методы и технологии искусственного интеллекта [Текст] / Л. Рутковский. – М. : Горячая Линия – Телеком, 2010. – 520 с.
31. Ручкин, В. Н. Универсальный искусственный интеллект и экспертные системы [Текст] / В. Н. Ручкин, В. А. Фулин. – СПб. : БХВ-Петербург, 2009. – 240 с.
32. Рыбина, Г. В. Основы построения интеллектуальных систем [Текст] : учеб. пособие / Г. В. Рыбина. - М. : Финансы и статистика, 2010. - 432 с.
33. Рыбина, Г. В. Проектирование систем, основанных на знаниях [Текст] : учеб. пособие / Г. В. Рыбина. – М. : МИФИ, 2000. – 104 с.
34. Системы искусственного интеллекта. Практический курс [Текст] : учеб. пособие / под ред. И. Ф. Астаховой. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. – 296 с.
35. Советов, Б. Я. Представление знаний в информационных системах [Текст] : учеб. для вузов по направл. подгот. "Информ. системы и технологии" / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. - М. : Академия, 2011. - 143 с.
36. Солдатова, О. П. Логическое программирование на языке Visual Prolog [Текст] : учеб. пособие / О. П. Солдатова. – Самара : СНЦ РАН, 2010. – 81 с.
37. Сотник, С. Л. Проектирование систем искусственного интеллекта. [Электронный ресурс] / С. Л. Сотник. – Режим доступа: <http://www.intuit.ru/department/expert/artintell/>.
38. Статические и динамические экспертные системы [Текст] : учеб. пособие для вузов / Э. В. Попов [и др.]. - М. : Финансы и статистика, 1996. - 320 с.
39. Технологии анализа данных. Data Mining, Visual Mining, Text Mining, OLAP [Текст] / А. А. Барсегян, и др. - 2-е изд, перераб. и доп. . – СПб. : БХВ-Петербург, 2007. – 384 с.
40. Трофимова, Л. А. Управление знаниями [Текст] : учеб. пособие / Л. А. Трофимова, В. В. Трофимов – СПб. : Изд-во СПбГУЭФ, 2012. – 77с.
41. Частиков, А. П. Разработка экспертных систем. Среда CLIPS [Текст] : учеб. пособие / А. П. Частиков, Д. Л. Белов, Т. А. Гаврилова. – СПб. : БХВ-Петербург, 2003. – 608 с.

42. Чубукова, И. А. Data Mining [Текст] : учеб. пособие / И. А. Чубукова. - М. : ИНТУИТ.ру [и др.], 2008. - 384 с.
43. Чубукова, И. А. Data Mining [Электронный ресурс] / И. А. Чубукова. – Режим доступа: <http://www.intuit.ru/departament/database/datamining/>.
44. Шрайнер П. А. Основы программирования на языке Пролог [Электронный ресурс] / П. А. Шрайнер. – Режим доступа: <http://www.intuit.ru/departament/pl/plprolog/>.
45. Ясницкий, Л. Н. Введение в искусственный интеллект [Текст] : учеб. пособие для вузов по мат. направл. и спец. / Л. Н. Ясницкий. - М. : Академия, 2008. - 175 с.

5.2. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы

1. eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 - . - URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 20.05.2019). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.
2. ГАРАНТ.RU : информ. – правовой портал : [сайт] / ООО «НПП «ГАРАНТ-СЕРВИС». – Москва, 1990 - . - URL: <http://www.garant.ru> (дата обращения 20.05.2019). - Текст : электронный.
3. КонсультантПлюс : справочная правовая система : сайт / ЗАО «КонсультантПлюс». – Москва, 1992 - . - URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 20.05.2019). - Текст : электронный.
4. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса : сайт / ФГБОУ ВО «ПВГУС». – Тольятти, 2010 - . - URL. : <http://elib.tolgas.ru> (дата обращения 20.05.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.
5. Электронно-библиотечная система Znanium.com : сайт / ООО "ЗНАНИУМ". – Москва, 2011 - . - URL: <https://znanium.com/> (дата обращения 20.05.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.
6. Электронно-библиотечная система Лань : сайт / ООО "ЭБС ЛАНЬ". - Москва, 2011 - . - URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения 20.05.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

5.3. Программное обеспечение

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства:

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1.	Microsoft Windows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
2.	Microsoft Office	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3.	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)
4.	Браузер	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое)
5.	SQL Server	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое)
6.	Нейроэмулятор Neural Network Wizard	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое)
7.	Инструмент для создания экспертных систем (expert system tool) CLIPS.	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое)
8.	1С Предприятие 8.2 Версия для обучения программированию	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое)

6. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОМУ КУРСУ

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, мастерские и лаборатории, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов.

Занятия лекционного типа. Учебные аудитории для занятий лекционного типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия (презентации по темам лекций), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие данной программе дисциплины.

Занятия семинарского типа (*при наличии в учебном плане*). Учебные аудитории для занятий семинарского типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Практическая работы (*при наличии в учебном плане*). Для проведения лабораторных работ используется учебная аудитория, оснащенная следующим оборудованием: персональными компьютерами и доступом к сети Интернет.

Промежуточная аттестация. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине используются компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета и/или учебные аудитории, укомплектованные мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета. Для организации самостоятельной работы обучающихся используются:

компьютерные классы университета;

библиотека (медиазал), имеющая места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет.

Электронная информационно-образовательная среда университета (ЭИОС). Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) <http://sdo.tolgas.ru/> из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне ее.

7. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

8.1.1. Типовые задания для лабораторных работ

Лабораторная работа №1. Деревья решений и классификация в системе «1С:Предприятие».

Лабораторная работа №2. Поиск ассоциаций и кластеризация в системе «1С:Предприятие».

Лабораторная работа №3. Основы эвристического механизма представления знаний в CLIPS.

Лабораторная работа №4. Разработка экспертной системы на языке CLIPS.

Лабораторная работа №5. Применение нейронной сети для прогнозирования и функциональной аппроксимации.

Лабораторная работа №6. Создание агентной модели средствами системы AnyLogic

Лабораторная работа №7. Исследование имитационной агентной модели в AnyLogic

8.1.2. Типовые задачи для решения на практических занятиях и контрольной работе

8.1.3. Типовые вопросы для устного (письменного) опроса

1. Какие задачи входят в класс интеллектуальных задач?

численное интегрирование дифференциальных уравнений

доказательство теорем

решение алгебраических уравнений

распознавание образов

2. В чем суть философской проблемы в области искусственного интеллекта?

способен или не способен искусственный интеллект к обобщению

возможно или невозможно моделирование мышления человека

способен или не способен искусственный интеллект к обучению

3. Можно ли отнести доказательство теорем к интеллектуальным задачам?

Да

Нет

4. Первыми интеллектуальными задачами, которые стали решаться с помощью ЭВМ, стали...?

распознавание образов

логические игры

доказательство теорем

5. На что обращается наибольшее внимание при построении системы искусственного интеллекта по эволюционному подходу?

построение начальной модели

структуру системы

правила изменения

составные элементы системы

6. Что понимается под структурным подходом построения систем искусственного интеллекта?

построение системы ИИ основанной на нечеткой логике

построение системы ИИ основанной на булевой алгебре

построение системы путем имитации деятельности человека

построение системы ИИ путем моделирования структуры человеческого мозга

7. Какой язык программирования из ниже перечисленных является языком логического программирования

Prolog

LISP

C++

Pascal

8. Херн в 1966 году опубликовал спецификацию Standard LISP, которую предлагал в качестве основы для стандартизации этого языка

PSL

MacLisp

Interlisp

Franz Lisp

Scheme

Zetalisp

NIL и T

9. Строка кода на языке CLIPS (deftemplate cars(slot model) (slot color) (slot number))

объявляет шаблон с именем cars и полями:model,color и number

объявляет объект с именем cars и полями:model,color и number

объявляет шаблон с именем cars и свойствами:model,color и number

объявляет форму с именем cars и свойствами:model,color и number

10. Какой из ниже перечисленных языков программирования базируется на логике предикатов 1-го порядка

Prolog

LISP

Pascal

Smalltalk

11. Возвращает хвост списка в языке LISP

CDR

CONS

COND

DEFUN

LIST

QUOTE

12. Одной из центральных задач проблемы обучения распознаванию образов является?

выбор исходного описания объектов

интерпретация полученных результатов

автоматизация процесса распознавания образов

8.1.4. Примерный перечень тестовых заданий

1. Области создания и применения экспертных систем.

2. Нейронные сети.

3. Общие принципы построения и функционирования экспертных систем.

4. Динамические сети.

5. Этапы проектирования экспертных систем.

6. Сети Хопфилда.

7. Стадии разработки экспертных систем.

8. Самоорганизирующиеся сети Кохонена.

9. Модели представления знаний: продукционные модели, семантические сети, фреймы, формальные логические модели.

10. Принцип работы сетей Кохонена.

11. Архитектура ЭС реального времени.

12. Жизненный цикл ЭС реального времени.

13. Нейронные сети Хопфилда и Хэмминга.

14. Составные части интеллектуальной информационной системы.

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине): *экзамен (по результатам накопительного рейтинга или в форме компьютерного тестирования).*

Устно-письменная форма по экзаменационным билетам предполагается, как правило, для сдачи академической задолженности.

Примерный перечень вопросов и заданий для подготовки к экзамену

1. Понятие интеллектуальных информационных систем. Основные понятия и определения.

2. Стадии разработки экспертных систем. Идентификация проблемы.

3. Искусственный интеллект, история развития искусственного интеллекта.

4. Концептуализация, как стадия экспертной системы.

5. Основные направления исследований в области искусственного интеллекта.

6. Экспертные системы. Формализация.

7. Классификация интеллектуальных систем по масштабу и по сфере применения.
8. Реализация экспертных систем.
9. Классификация интеллектуальных систем по способу организации.
10. Тестирование экспертных систем.
11. Области применения интеллектуальных систем.
12. Участники процесса проектирования интеллектуальной информационной системы.
13. Представление знаний и вывод на знаниях.
14. Коллектив разработчиков информационной системы.
15. Данные и знания.
16. Коллектив разработчиков экспертной системы. Пользователь.
17. Представление знаний. Модели представления данных.
18. Понятие эксперта, как участника процесса проектирования интеллектуальной информационной системы.
19. Модели представления знаний: продукционные модели, семантические сети, фреймы, формальные логические модели.
20. Коллектив разработчиков интеллектуальной информационной системы.
21. Вывод на знаниях.
22. Коллектив разработчиков интеллектуальной экспертной системы. Программист.
23. Данные и знания. Машина вывода.
24. Участники процесса проектирования интеллектуальной системы. Инженер по знаниям.
25. Стратегия управления выводом.
26. Машинное обучение.
27. Методы поиска в ширину и глубину.
28. Компоненты процесса обучения.
29. Нечеткие знания. Основные понятия.
30. Индуктивное обучение, как часть машинного обучения.
31. Основы теории нечетких множеств.
32. Машинное обучение. Системы, основанные на индуктивном обучении.
33. Операции с нечеткими множествами.
34. Нейронные сети. Основные понятия и определения.
35. Экспертные системы. Основные понятие и определения.
36. Архитектура нейронных сетей.
37. Составные части экспертной системы.
38. Алгоритмы обучения нейронных сетей.
39. Определение экспертной системы.
40. Понятие шума в нейронных сетях.

Регламент проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования

Кол-во заданий в банке вопросов	Кол-во заданий, предъявляемых студенту	Время на тестирование, мин.
не менее 60	30	30

Полный фон оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования размещен в банке вопросов данного курса дисциплины в ЭИОС университета <http://sdo.tolgas.ru/>.

В ходе подготовки к промежуточной аттестации обучающимся предоставляется возможность пройти тест самопроверки. Тест для самопроверки по дисциплине размещен в ЭИОС университета <http://sdo.tolgas.ru/> в свободном для студентов доступе.