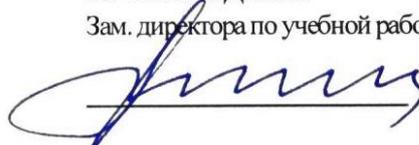


Космический факультет
Кафедра «Прикладная математика, информатика и вычислительная техника» (К3)

«УТВЕРЖДАЮ»

Зам. директора по учебной работе МФ, д.т.н.

 Макуев В.А.

« 29 » 04 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ»

Направление подготовки
09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»

Направленность подготовки
Информационные системы и базы данных

Квалификация выпускника
Магистр

Форма обучения – очная
Срок освоения – 2 года
Курс – I
Семестры – 2

Трудоемкость дисциплины: – 3 зачетных единиц
Всего часов – 108 час.
Из них:
Аудиторная работа – 44 час. (интер. 14 ч.)
Из них:
Лекций – 14 час.
Лабораторных работ – 30 час.
Самостоятельная работа – 64 час.
Формы промежуточной аттестации:
Зачёт – 2 семестр

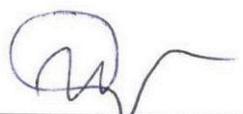
Мытищи, 2019_ г.

Рабочая программа составлена на основании ОПОП ВО, разработанной в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки, направленностью подготовки, нормативными документами Министерства науки и высшего образования, университета и локальными актами филиала.

Автор:

Профессор кафедры прикладной математики, информатики и вычислительной техники, д.т.н., профессор

(должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)
« 19 » 04 2019 г.

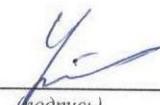
И. М. Степанов

(Ф.И.О.)

Рецензент:

Доцент кафедры систем автоматического управления, к.т.н., доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)
« 19 » 04 2019 г.

Г. С. Уткин

(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Прикладная математика, информатика и вычислительная техника» (КЗ МФ)

Протокол № 9 от « 19 » 04 2019 г.

Заведующий кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

(ученая степень, ученое звание)


(подпись)

А. А. Малашин

(Ф.И.О.)

Рабочая программа одобрена на заседании научно-методического совета Космического факультета

Протокол № 6 от « 26 » 04 2019 г.

Декан факультета, к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)


(подпись)

Н. Г. Поярков

(Ф.И.О.)

Рабочая программа соответствует всем необходимым требованиям, электронный вариант со всеми приложениями передан в отдел образовательных программ МФ (ООП МФ)

Начальник ООП МФ, к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)


(подпись)
« 29 » 04 2019 г.

А.А. Шевляков

(Ф.И.О.)

СОДЕРЖАНИЕ

ВЫПИСКА ИЗ ОПОП ВО	
1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	
1.1. Цель освоения дисциплины	
1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (<i>модулю</i>), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы	
1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	
2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ	
3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
3.1. Тематический план	
3.2. Учебно-методическое обеспечение для контактной работы обучающихся с преподавателем	
3.2.1. Содержание разделов дисциплины, объем в лекционных часах	
3.2.2. Практические занятия и семинары	
3.2.3. Лабораторные работы	
3.2.4. Инновационные формы учебных занятий	
3.3. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	
3.3.1. Расчетно-графические работы и домашние задания	
3.3.2. Рефераты	
3.3.3. Контрольные работы	
3.3.4. Рубежный контроль	
3.3.5. Другие виды самостоятельной работ	
3.3.6. Курсовой проект <i>или курсовая работа</i>	
4. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
4.1. Текущий контроль успеваемости обучающихся	
4.2. Промежуточная аттестация обучающихся	
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
5.1. Рекомендуемая литература	
5.1.1. Основная и дополнительная литература	
5.1.2. Учебные и учебно-методические пособия для подготовки к контактной работе обучающихся с преподавателем и для самостоятельной работы обучающихся	
5.1.3. Нормативные документы	
5.1.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и другие электронные информационные источники	
5.2. Информационные технологии и другие средства, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
5.3. Раздаточный материал	
5.4. Примерный перечень вопросов по дисциплине	
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА	
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЮ	
ПРИЛОЖЕНИЯ	
Карта обеспеченности литературой дисциплины	
График учебного процесса по дисциплине	

Выписка из ОПОП ВО по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», направленности подготовки «Информационные системы и базы данных» для учебной дисциплины «*Интеллектуальные системы*»:

Индекс	Наименование дисциплины и ее основные разделы (дидактические единицы)	Всего часов
Б1.О.03	Интеллектуальные системы (ИС) Искусственный интеллект как наука. Концепция и основные направления современных исследований в области искусственного интеллекта. Формализация и представление знаний в ИС. Методы управления знаниями. Языки логического программирования и их применение в разработке ИС. ИС принятия решений. Экспертные системы. Нейронные сети.	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

1.1. Цель освоения дисциплины

Основная цель преподавания курса “Интеллектуальные системы” состоит в формировании у студентов систематизированного представления о возможностях, принципах действия, технологиях создания информационного и программного обеспечения современных интеллектуальных систем (ИС), а также о перспективах их развития для обеспечения всесторонней технической подготовки будущего специалиста для решения практических задач на основе методов искусственного интеллекта.

1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины обучающийся готовится к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

Проектная деятельность:

- Разработка проектов автоматизированных систем различного назначения, обоснование выбора аппаратно-программных средств автоматизации и информатизации предприятий и организаций;

- Выполнение проектов по созданию программ, баз данных и комплексов программ автоматизированных информационных систем;

- Проектирование и применение инструментальных средств реализации программно-аппаратных проектов.

В соответствии с ОПОП ВО по данному направлению и направленности подготовки процесс обучения по данной дисциплине направлен на формирование следующих планируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций обучающихся и их индикаторов), установленных образовательной программой:

Код и наименование компетенции (результата освоения образовательной программы)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ОПК-2.1. Знает современные технологии, в том числе интеллектуальные, и программные средства, используемые для решения профессиональных задач
	ОПК-2.2. Умеет разрабатывать эффективные оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (ЗУНов), соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-2.1. Знает современные технологии, в том числе интеллектуальные, и программные средства, используемые для решения профессиональных задач.	Знать: -современные технологии, в том числе интеллектуальные, и программные средства, используемые для решения профессиональных задач

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-2.2. Умеет разрабатывать эффективные оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	Уметь: –разрабатывать эффективные оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач

1.3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Данная дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении дисциплин: «Программирование на языках высокого уровня», «Математическая логика и теория алгоритмов», «Теория принятия решений», «Базы данных», «Дискретная математика».

Полученные при изучении данной дисциплины знания, умения и навыки будут использоваться при изучении следующих дисциплин: "Современные проблемы информатики и вычислительной техники", «Управление проектами создания информационных систем», «Технологии обработки больших данных».

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ:

Объем дисциплины: в зачетных единицах – 3 з.е., в академических часах – 108 ак.час.

Вид учебной работы	Часов		Семестры
	всего	в том числе в интерак- тивных формах	2
Общая трудоемкость дисциплины:	108	14	108
Переаттестовано: <i>(только при обучении по индивидуальным планам)</i>	-	-	-
Аудиторная работа обучающихся с преподавателем:	44	14	44
Лекции (Л)	14	14	14
Лабораторные работы (Лр)	30	-	30
Самостоятельная работа обучающихся:	64		64
Проработка прослушанных лекций и учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку, изучение рекомендуемой литературы (Л) – 7	3	-	3
Подготовка к лабораторным работам (Лр) – 15	30	-	30
Написание рефератов (Р) – 2	6	-	6
Подготовка к рубежному контролю (РК) – 2	6		6
Выполнение других видов самостоятельной работы (Др)	19		19
Подготовка к экзамену: <i>(только при наличии экзамена(ов) – по 36 час на 1 экзамен)</i>	-	-	-
Форма промежуточной аттестации:	Зач	-	Зач

Часы на внеаудиторные виды контактной работы обучающихся с преподавателем выделяются из самостоятельной работы обучающихся и часов, выделенных на промежуточную аттестацию, в соответствии с нормативами нагрузки преподавателей, утверждаемыми в университете ежегодно.

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Разделы дисциплины	Индикаторы достижения компетенций	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа обучающегося и формы ее контроля					Текущий контроль результатов обучения и промежуточная аттестация, баллов по модулям (мин./макс.)
			Л, часов	№ Пз (С)	№ Лр	№ РГР (Дз)	№ Р	№ Кр	№ РК	Др часов	
2 семестр											
1	Введение. История и перспективы развития ИС.	ОПК-2.1.	1	–	–	–	1	–	1	–	25/45
2	Знания и их свойства. Формализация и представление знаний в ИС.	ОПК-2.1. ОПК-2.2.	1	–	4,6, 14	–	1	–			
3	Методы управления знаниями.	ОПК-2.1. ОПК-2.2.	1	–	2,3,5- 7,11, 14	–	1	–			
4	Языки логического программирования и их применение для решения прикладных задач.	ОПК-2.1. ОПК-2.2.	5	–	1-15	–	–	–			
5	Интеллектуальные системы принятия решений.	ОПК-2.1. ОПК-2.2.	2	–	10,13, 15	–	2	–			
6	Экспертные системы как пример интеллектуальных систем.	ОПК-2.1. ОПК-2.2.	2	–	8,9	–	2	–			
7	Нейронные сети.	ОПК-2.1.	2	–	–	–	2	–			
ИТОГО текущий контроль результатов обучения в 2 семестре											60/100
Промежуточная аттестация (зачет)											–
ИТОГО											60/100

3.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ

На аудиторную работу обучающихся с преподавателем, согласно учебному плану, отводится – 44 часов.

Аудиторная работа обучающихся с преподавателем включает в себя:

- лекции – 14 часов;
- лабораторные работы – 30 часов.

Часы на внеаудиторные виды контактной работы обучающихся с преподавателем выделяются из самостоятельной работы обучающихся и часов, выделенных на промежуточную аттестацию, в соответствии с нормативами нагрузки преподавателей, утверждаемыми в университете ежегодно.

3.2.1. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ, ОБЪЕМ В ЛЕКЦИОННЫХ ЧАСАХ (Л) – 14 ЧАСОВ

№ Л	Раздел (модуль) дисциплины и его содержание	Объем, часов
1	Введение. История и перспективы развития ИС. Искусственный интеллект как наука. История развития ИС. Концепция и основные направления современных исследований в области искусственного интеллекта. Обобщённая структура интеллектуальной системы. Классификация интеллектуальных систем. Отличия интеллектуальных систем от традиционных программных систем.	1
1	Знания и их свойства. Формализация и представление знаний в ИС. Предметная область. Данные и знания. Свойства, характеристики знаний. Классификация знаний. Процедурные и декларативные знания. Формализация знаний. Классификация и сравнительный анализ моделей представления знаний. Продукционная, предикатная и редукционная модели, их достоинства и недостатки. Представление знаний с помощью семантических сетей. Представление знаний с помощью фреймовой модели.	1
2	Методы управления знаниями. Корпоративные знания. Интеллектуальный ресурс компании. Трансформация знаний. Онтологии и тезаурусы. Принципы управления знаниями. Стратегии в управлении знаниями.	1
2, 3, 4	Языки логического программирования и их применение для решения прикладных задач. Языки логического программирования (ЯЛП) и их отличия от процедурных языков. Области применения ЯЛП. Основные понятия языка Prolog. Синтаксис термов и утверждений. Процедура сопоставления, правила сопоставимости термов. Декларативная и процедурная семантика Prolog - программ. Структурные объекты. Списки и операции над ними. Рекурсия и механизм возврата. Управление ходом выполнения Prolog-программы. Встроенные предикаты управления перебором. Получение структурированной информации из базы данных. Абстракция данных. Моделирование работы недетерминированного конечного автомата. Использование метода "образовать и проверить".	5
5, 6	Интеллектуальные системы принятия решений. Экспертные системы (ЭС) как пример интеллектуальных систем. Структура ЭС и назначение её основных компонент. Классификация ЭС. Решение вопроса о целесообразности разработки ЭС. Технология разработки экспертных систем.	4
7	Нейронные сети. Нейроны. Искусственный нейрон. Персептроны. Однослойные и многослойные нейронные сети. Межслойные связи нейронов.	2

3.2.2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (ПЗ) И(ИЛИ) СЕМИНАРЫ (С) – 0 ЧАСОВ

Практические занятия (семинары) учебным планом не предусмотрены.

3.2.3. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛР) – 30 ЧАСОВ

Выполняются 15 лабораторных работ по следующим темам:

№ Лр	Тема лабораторной работы	Объем, часов	Раздел (модуль) дисциплины	Виды контроля текущей успеваемости
1	Среда программирования Visual Prolog	2	4	Устный опрос
2	Управление перебором с возвратами.	2	3,4	Устный опрос
3	Рекурсивные процедуры.	2	3,4	Устный опрос
4	Операции со структурами данных.	2	2,4	Устный опрос
5	Эвристический поиск по заданным критериям.	2	3,4	Письменный отчет
6	Декомпозиция задач и графы AND/OR.	2	2-4	Устный опрос
7	Логический вывод в ограничениях.	2	3,4	Устный опрос
8	Представление знаний в ЭС.	2	4,6	Устный опрос
9	Командный интерпретатор в ЭС.	2	4,6	Письменный отчет
10	Интеллектуальное планирование.	2	4,5	Устный опрос
11	Машинное обучение.	2	3-5	Устный опрос
12	Индуктивное логическое программирование.	2	4,5	Письменный отчет
13	Качественные рассуждения.	2	4,5	Устный опрос
14	Обработка лингвистической информации с помощью грамматических правил.	2	2-5	Устный опрос
15	Ведение игры в интеллектуальных системах принятия решений.	2	4,5	Письменный отчет

3.2.4. ИННОВАЦИОННЫЕ ФОРМЫ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

При изучении данной дисциплины применяются следующие инновационные формы учебных занятий

- Выступление студента в роли обучающего.
- Работа в команде (группах).
- Самостоятельная интерактивная работа обучающегося с микропроцессорным стендом.

При этом предусматривается использование таких вспомогательных средств, как Персональные ЭВМ с предустановленным инструментальным и справочным программным обеспечением.

3.3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

На самостоятельную работу обучающихся, согласно учебному плану, отводится – 64 часов.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

- проработку прослушанных лекций, учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку, изучение рекомендованной литературы – 3 часов;
- подготовку к лабораторным работам – 30 часов;
- написание рефератов – 6 часов;
- подготовку к рубежному контролю – 6 часов;

–выполнение других видов самостоятельной работы – 19 часов.

Часы на внеаудиторные виды контактной работы обучающихся с преподавателем выделяются из самостоятельной работы обучающихся и часов, выделенных на промежуточную аттестацию, в соответствии с нормативами нагрузки преподавателей, утвержденными в университете ежегодно.

3.3.1. РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИЕ (РГР) РАБОТЫ И(ИЛИ) ДОМАШНИЕ ЗАДАНИЯ (ДЗ) – 0 ЧАСОВ

Расчетно-графические работы и домашние задания рабочей программой не предусмотрены.

3.3.2. РЕФЕРАТЫ – 6 ЧАСОВ

Выполняется(ются) 2 реферат(а). Рекомендуются следующие темы рефератов:

№ п/п	Рекомендуемые темы рефератов	Объем часов	Раздел дисциплины
1	Применение ситуационного управления для построения ИС принятия решений.	3	5
2	Применение технологии многоагентных систем для построения ИС принятия решений.	3	5
3	Распределённый логический вывод в ИС принятия решений.	3	5
4	Решение задачи приобретения экспертных знаний при создании ЭС.	3	6
5	Инструментальные средства для построения ЭС.	3	6
6	Критерии оценки инструментальных средств построения ЭС.	3	6
7	Средства автоматизации проектирования ЭС.	3	6
8	Оболочки ЭС: назначение, принципы построения, примеры.	3	6
9	Обработка знаний в нейронных сетях.	3	7
10	Алгоритмы обучения нейронной сети.	3	7
11	Нейронные сети с нечёткой логикой	3	7
12	Семантическая сеть как метод представления знаний в современных ИС.	3	2
13	Интеллектуальные технологии в управлении предприятием.	3	3
14	Современные технологии распознавания речи.	3	1
15	Генетические алгоритмы в интеллектуальных системах.	3	3
16	Современные системы распознавания образов (идентификации).	3	1
17	Современные нейрокомпьютеры: архитектура и реализация.	3	7
18	Решение задачи приобретения экспертных знаний при создании ЭС.	3	6
19	Интеллектуальные робототехнические системы.	3	1

3.3.3. КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ (КР) – 0 ЧАСОВ

Контрольные работы рабочей программой не предусмотрены.

3.3.4. РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ (РК) – 6 ЧАСОВ

Проводится 2 рубежных контроля:

№ РК	Разделы дисциплины, охватываемые рубежным контролем	Объем часов
1	1-4	3
2	5-7	3

3.3.5. ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ (ДР) – 19 ЧАСОВ

Другие виды самостоятельной работы относятся к нерегламентированной самостоятельной работе обучающихся, связанной с углубленным изучением отдельных тем или разделов дисциплины, их творческой деятельностью, развитием личностных качеств и т.д. Конкретные формы других видов самостоятельной работы обучающийся выбирает самостоятельно или по рекомендации преподавателя в ходе изучения дисциплины.

3.3.6. КУРСОВОЙ ПРОЕКТ (КП) ИЛИ КУРСОВАЯ РАБОТА (КР) – 0 ЧАСОВ

Курсовой проект или курсовая работа учебным планом не предусмотрены.

4. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные средства по всем заявленным в рабочей программе видам аудиторной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся, формам контроля текущей успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, утвержденные критерии оценки по ним и методика начисления рейтинговых баллов, а также перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций обучающихся, установленных ФГОС ВО и университетом, если они есть, или их элементов) и отнесенные к ним планируемые результаты обучения (знания, умения и навыки), представлены в Фонде оценочных средств по дисциплине, который сформирован как отдельный документ и структурно входит в состав учебно-методического комплекса дисциплины.

4.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для оценки текущей успеваемости используются следующие формы текущего контроля:

№ п/п	Раздел дисциплины	Форма текущего контроля	Индикаторы достижения компетенций	Текущий контроль результатов обучения, Баллов (мин./макс.)
1	1-4	Защита реферата № 1	ОПК-2.1.	3/5
2	4	Защита л/р № 1	ОПК-2.1.	2/5
3	3,4	Защита л/р № 2	ОПК-2.1.	2/5
4	3,4	Защита л/р № 3	ОПК-2.1.	3/5
5	2,4	Защита л/р № 4	ОПК-2.1.	3/5
6	3,4	Защита л/р № 5	ОПК-2.1. ОПК-2.2.	3/5
7	2-4	Защита л/р № 6	ОПК-2.1. ОПК-2.2.	3/5
8	3,4	Защита л/р № 7	ОПК-2.1. ОПК-2.2.	3/5
	1-4	Прохождение рубежного контроля № 2	ОПК-2.1. ОПК-2.2.	3/5
		Всего за модуль		25/45
	5-7	Защита реферата № 2	ОПК-2.1.	3/5
9	4,6	Защита л/р № 8	ОПК-2.1. ОПК-2.2.	4/6
10	4,6	Защита л/р № 9	ОПК-2.1. ОПК-2.2.	3/5
11	4,5	Защита л/р № 10	ОПК-2.1. ОПК-2.2.	3/5
12	3-5	Защита л/р № 11	ОПК-2.1. ОПК-2.2.	4/6
13	4,5	Защита л/р № 12	ОПК-2.1. ОПК-2.2.	4/6
15	4,5	Защита л/р № 13	ОПК-2.1. ОПК-2.2.	4/6
16	2-5	Защита л/р № 14	ОПК-2.1. ОПК-2.2.	4/6

№ п/п	Раздел дисциплины	Форма текущего контроля	Индикаторы достижения компетенций	Текущий контроль результатов обучения, Баллов (мин./макс.)
17	4,5	Защита л/р № 15	ОПК-2.1. ОПК-2.2.	3/5
18	4,6	Прохождение рубежного контроля № 2	ОПК-2.1. ОПК-2.2.	3/5
Всего за модуль				35/55
Итого:				60/100

Обучающиеся, не выполнившие в полном объеме установленных требований и не набравшие суммарное количество рейтинговых баллов по текущему контролю успеваемости выше минимально установленных, не допускаются к промежуточной аттестации по данной дисциплине, как не выполнившие график учебного процесса по данной дисциплине.

4.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для оценки результатов изучения дисциплины используются следующие формы промежуточной аттестации:

Семестр	Разделы дисциплины	Форма промежуточного контроля	Проставляется ли оценка в приложение к диплому	Промежуточная аттестация, баллов (мин./макс.)
2	Все	Зачёт (Зач)	да	-

Обучающийся, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия по текущему контролю результатов обучения и прошедший промежуточную аттестацию, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на экзамене, дифференцированном зачете	Оценка на зачете
85 – 100	отлично	зачет
71 – 84	хорошо	зачет
60 – 70	удовлетворительно	зачет
0 – 59	неудовлетворительно	незачет

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

5.1.1. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

1. Братко И. Алгоритмы искусственного интеллекта на языке PROLOG / Люблянский ун-т; Ин-т Йозефа Штефана, фак. компьютерных наук и информатики. - 3-е изд. - М. : Вильямс, 2004. - 637с.
2. Гаскаров Д.В. Интеллектуальные информационные системы : Учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Информ. системы в технике и технологиях" направ. подгот. диплом. спец. "Информ. системы". - М. : Высшая школа, 2003. - 430 с.
3. Лукашевич Н.В. Тезаурусы в задачах информационного поиска. - М. : Издательство Московского университета, 2011. - 508 с. : ил.
4. Галушкин А.И. Нейронные сети: основы теории : Монография. - М. : Горячая линия - Телеком, 2010. - 496 с.

Дополнительная литература:

5. Вагин В.Н., Головина Е.Ю., Загорянская А.А., Фомина М.В. Достоверный и правдоподобный вывод в интеллектуальных системах / Под. ред. В.Н. Вагина, Д.А. Пospelова. Учебное пособие. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 712 с.
6. Джарратано Д., Райли Г. Экспертные системы: принципы разработки и программирование, 4-е издание.: Пер. с англ. – М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2007. – 1152 с.
7. Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект: современный подход, 2-е изд.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2007. – 1408 с.

5.1.2. УЧЕБНЫЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОСОБИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К КОНТАКТНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ И ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

– Не используются

5.1.3. НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

– Не используются

5.1.4. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» И ДРУГИЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ

8. <http://www.visual-prolog.com>
9. <http://www.artint.ru>
10. <http://www.gotoai.net>
11. <http://iskint.ru>

Основная и дополнительная литература, учебные и учебно-методические пособия для подготовки к контактной работе обучающихся с преподавателем и для самостоятельной работы обучающихся, нормативные документы, ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и другие электронные информационные источники, необходимые для освоения дисциплины, их количество и наличие в библиотеке, ЭБС, на кафедре, распределение по разделам (темам) дисциплины, всем запланированным видам аудиторной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работе обучающихся, представлены в карте обеспеченности литературой, которая сформирована как отдельный документ и является приложением к рабочей программе.

5.2. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ДРУГИЕ СРЕДСТВА, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

При изучении данной дисциплины используются следующие информационные технологии, программное обеспечение, электронно-библиотечные системы, электронные образовательные среды, информационные справочные системы и другие средства, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

№ п/п	Информационные технологии, включая программное обеспечение, информационные справочные системы и другие используемые средства	Раздел дисциплины	Вид контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы
1	Программное обеспечение среды программирования Visual Prolog 7.1	2-6	Лр

5.3. РАЗДАТОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

Раздаточный материал при изучении дисциплины не используется

5.4. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

При проведении промежуточной аттестации для оценки результатов изучения дисциплины вынесены следующие вопросы:

Раздел 1. Введение. История и перспективы развития ИС.

1. История развития интеллектуальных систем.
2. Концепция и основные направления современных исследований в области искусственного интеллекта.
3. Системный подход к исследованию интеллектуальных систем.
4. Синергетический подход к исследованию интеллектуальных систем.
5. Информационный подход к исследованию интеллектуальных систем.
6. Обобщённая схема ИС и назначение её компонент.
7. Отличия ИС от традиционных программных систем.

Раздел 2. Знания и их свойства. Формализация и представление знаний в ИС.

1. Знания и их свойства. Классификация знаний по различным признакам.
2. Модели представления знаний: классификация и сравнительный анализ.
3. Продукционная модель представления знаний.
4. Предикатная и редукционная модели представления знаний.
5. Семантические сети. Типы семантических связей.
6. Фреймовая модель представления знаний.

Раздел 3. Методы управления знаниями.

1. Принципы управления знаниями.
2. Стратегии в управлении знаниями.

Раздел 4. Языки логического программирования и их применение для решения прикладных задач.

1. Языки логического программирования (ЯЛП) и их отличия от процедурных языков.
2. Области применения ЯЛП.
3. Основные понятия языка Prolog.
4. Синтаксис термов и утверждений.
5. Процедура сопоставления, правила сопоставимости термов.
6. Декларативная и процедурная семантика Prolog -программ.

7. Структурные объекты. Списки и операции над ними.
8. Рекурсия и механизм возврата.
9. Управление ходом выполнения Prolog-программы. Встроенные предикаты управления перебором.
10. Получение структурированной информации из базы данных. Абстракция данных.

Раздел 5. Интеллектуальные системы принятия решений.

1. Область применения ИС принятия решений, перспективы развития таких систем.
2. Принятие решений в условиях неопределённости.
3. Принятие решений в условиях конфликта интересов.

Раздел 6. Экспертные системы (ЭС) как пример интеллектуальных систем.

1. Экспертные системы: функциональная схема и реализуемые функции.
2. Архитектура экспертной системы как системы искусственного интеллекта .
3. Экспертные системы: решение вопроса о целесообразности разработки, участники разработки и средства построения.
4. Технология разработки экспертных систем.

Раздел 7. Нейронные сети.

1. Нейронные сети: возможности и решаемые задачи.
2. Функции реального нейрона и его формальная модель.
3. Современные модели нейронов.
4. Классификация нейронных сетей и их парадигмы.
5. Обучение нейронных сетей.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

При изучении данной дисциплины используются следующее материально-техническое обеспечение:

№ п/п	Наименование и номера специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Раздел дисциплины	Вид контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся
1	Учебная аудитория (445)	Скамья-пюпитер-20шт; стол для преподавателя – 1 шт.; стул для преподавателя – 3 шт.; кафедра-1шт. Доска для записи маркером, проекционный экран стационарный. Проектор EPSON – 1 шт Систем.блок ICL Intel(R)-1шт: Core (TM) 3,2 GHz ОЗУ 8 ГБ Жест.диск 1Тб/ Монитор-1шт/клавиатура-1шт/мышь-1шт. Проектор EPSON – 1 шт;ноутбук-1шт. Базовое ПО: Windows 10, Сервисное ПО: Kaspersky Endpoint Security 10, Прикладное ПО: Libre Office,; Pascal ABC, свободно распространяемое ПО	1-7	Лекции
2	Учебная лаборатория организации ЭВМ и систем (448)	Стол для оргтехники—14шт; стол компьютерный-10 шт.; стул–28 шт.; шкаф закрытый 3шт; шкаф со стеклянными-2шт; доска маркерная-1шт; Доска для записи маркером, проекционный экран стационарный, Систем.блок ICL Intel(R) -25шт;Core (TM) 3,2 GHz ОЗУ 8 ГБ Жест.диск 1Тб/ Монитор-25шт/клавиатура-25шт/мышь-25шт. Базовое ПО: Windows 10, Сервисное ПО: Kaspersky Endpoint Security 10, Прикладное ПО: Libre Office,; Pascal ABC, свободно распространяемое ПО Visual Prolog 7.1	2-6	Лабораторные работы
3	Помещение для самостоятельной работы Компьютерный класс (551)	Стол для преподавателя -1шт, стол компьютерный-17шт., стул-18шт. Доска маркерная Компьютер intel (R) Core (TM) i5 4450 @3.20 GHz, DDR3, 8 Gb – 16 шт., Монитор AOC m2060sw 19” – шт., Стационарный проектор EPSON EB X31 - 1 шт., Экран Базовое ПО: Windows 10 Pro, ПО приобретено с оборудованием; Прикладное ПО: AutoCAD 2018 Лицензия:566-84585926 от 2018-2020г.г.; SolidWorks 2010, Договор №ШЗ1109М от 13 января 2010 г; Свободно распространяемое ПО: OpenOffice 4.1.6 (ru), https://www.openoffice.org/ , Бесплатная, Freeware 01.09.2019; VisualStudio2010 Express , https://freeanalogs.ru/ , Бесплатная, Freeware 01.09.2019; Dev C++, https://freeanalogs.ru/ , Бесплатная, Freeware 01.10.2019; SMathStudio, https://ru.smath.com/ , Бесплатная, Freeware 01.09.2019; Scilab 6.0.2, http://www.scilab.org , Бесплатная, Freeware 01.09.2019; Свободно распространяемое ПО Visual Prolog 7.1	1-7	Самостоятельная работа обучающегося: - подготовка к лабораторным работам; - написание рефератов; - подготовка к рубежному контролю.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Курс “Интеллектуальные системы” изучается в течение одного семестра. В курсе предусмотрены: лекционная часть и лабораторные работы.

Обучающемуся, в ходе лекционных занятий, необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание изучаемой дисциплины, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки, подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Рекомендуется активно задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Для успешного освоения курса необходимо регулярно выполнять следующие виды самостоятельной работы:

- прорабатывать лекции;
- своевременно оформлять отчёты о лабораторных работах и защищать их у преподавателя;
- своевременно писать и защищать рефераты (2 реферата в течение курса).

При выполнении лабораторных работ ставится цель освоения современных технологий разработки интеллектуальных систем различного назначения на примере использования языка логического программирования Prolog. Лабораторные работы построены таким образом, чтобы студенты получили навыки логического программирования и познакомились с базовыми алгоритмами искусственного интеллекта в процессе проектирования интеллектуальных систем различного назначения. Тематика лабораторных работ следующая:

- Среда программирования Visual Prolog.
- Управление перебором с возвратами.
- Рекурсивные процедуры.
- Операции со структурами данных.
- Эвристический поиск по заданным критериям.
- Декомпозиция задач и графы AND/OR.
- Логический вывод в ограничениях.
- Представление знаний в ЭС.
- Командный интерпретатор в ЭС.
- Интеллектуальное планирование.
- Машинное обучение.
- Индуктивное логическое программирование.
- Качественные рассуждения.
- Обработка лингвистической информации с помощью грамматических правил.
- Ведение игры в интеллектуальных системах принятия решений.

По ряду лабораторных работ студентам необходимо написать и защитить отчёт.

Категорически не рекомендуется откладывать защиту всех лабораторных работ на конец семестра. Наиболее удобным является режим, при котором работы выполняются в течение семестра, сразу по завершении работы оформляется и защищается отчёт.

Темы рефератов необходимо согласовать с преподавателем. Работу над рефератами необходимо построить таким образом, чтобы успеть защитить рефераты перед преподавателем до начала зачётной сессии.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЮ

Курс «Интеллектуальные системы» разработан, исходя из необходимости дать студентам представление о современных технологиях в области искусственного интеллекта, об их возможностях, достоинствах и недостатках, перспективах развития. Лекционная часть курса проводится в аудитории, оснащённой мультимедийным проектором. Порядок излагаемого материала изложен в рабочей программе. В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации для подготовки к лабораторным работам и указания для выполнения самостоятельной работы.

Лабораторные работы сочетают элементы теоретического исследования и практической работы. Выполняя лабораторные работы, обучающиеся лучше усваивают учебный материал, так как многие теоретические определения, казавшиеся отвлеченными, становятся вполне конкретными, происходит соприкосновение теории с практикой, что в целом содействует пониманию сложных вопросов науки и становлению обучающихся как будущих специалистов.

Выполнение лабораторных работ направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины;
- формирование умений применять полученные знания в практической деятельности;
- развитие аналитических, проектировочных, конструктивных умений;
- выработку самостоятельности, ответственности и творческой инициативы.

Лабораторные занятия, как вид учебной деятельности, проводятся в специальной лаборатории кафедры, оборудованной для выполнения лабораторных работ (заданий).

Форма организации обучающихся для проведения лабораторного занятия – фронтальная, групповая и индивидуальная – определяется преподавателем, исходя из темы, цели, порядка выполнения работы. Результаты выполнения части лабораторных работ оформляются обучающимися в виде отчета, по части работ преподаватель проводит устный опрос.

В рамках данного курса 14 часов занятий проводится в интерактивной форме. Интерактивное обучение представляет собой способ познания, осуществляемый в формах совместной деятельности обучающихся, т.е. все участники образовательного процесса взаимодействуют друг с другом, совместно решают поставленные проблемы, моделируют ситуации, обмениваются информацией, оценивают действие коллег и свое собственное поведение, погружаются в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблем.

Интерактивная форма обучения реализуется в виде проблемных лекций. В формате проблемной лекции новое знание вводится через проблемность вопроса, задачи или ситуации. При этом процесс познания обучающихся в сотрудничестве и диалоге с преподавателем приближается к исследовательской деятельности. Разрешение проблемной ситуации происходит путем организации направления поиска ее решения, выдвижения гипотез и их проверки, решения задач различными способами, нахождения наиболее рационального пути решения и т.д.; анализа полученного результата, обсуждения противоречий или неоднозначности выводов и т.п.