

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н. Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Факультет компьютерных наук и информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета КНиИТ,
к. ф. - м. н. С. В. Миронов
«15» мая 2019 г.

Рабочая программа дисциплины

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

Направление

02.03.02 — Фундаментальная информатика и информационные технологии

Профиль

Информатика и компьютерные науки

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Саратов,

2019 год

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	А. С. Иванов		15.05.19
Председатель НМК	В. Н. Салий		15.05.19
Заведующий кафедрой	С. В. Миронов		15.05.19
Специалист Учебного управления			15.05.19

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Интеллектуальные системы и технологии» является изучение принципов и особенностей функционирования и построения систем искусственного интеллекта, понимание их места и роли в развитии современного программного обеспечения, развитие у студентов компетенций в области использования современных интеллектуальных систем в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Данная учебная дисциплина относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) и направлена на формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций.

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в результате изучения следующих дисциплин «Математическая логика и теория алгоритмов», «Теоретическая информатика».

Компетенции, сформированные студентами при изучении данной дисциплины, могут быть полезны при подготовке выпускных квалификационных работ.

3. Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения
ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает основные положения и концепции в области математических и естественных наук, знает основную терминологию.	<p>Знает</p> <ul style="list-style-type: none">— Способы представления знаний в системах искусственного интеллекта.— Подходы к проектированию систем искусственного интеллекта. <p>Умеет</p> <ul style="list-style-type: none">— Использовать основные положения и концепции в области математических и естественных наук для построения интеллектуальных систем <p>Владеет</p> <ul style="list-style-type: none">— Навыком применения математических методов для построения спецификаций интеллектуальной программы.— Навыками приобретения, структурирования и формализации знаний.— Способностью к формализации предметной области средствами логики высказываний.

<p>ОПК-2. Способен применять компьютерные/ суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-2.1 Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>Знает</p> <ul style="list-style-type: none"> — Особенности функционирования интеллектуальной программы. — Возможности взаимодействия интеллектуальных программ с другими видами программного обеспечения. <p>Умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> — Создавать небольшие СИИ представленными средствами. — Разработать дружественный интерфейс пользователя экспертной системы. <p>Владеет</p> <ul style="list-style-type: none"> — Навыком применения языков ИИ.
	<p>ОПК-2.3. Владеет навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>Знает</p> <ul style="list-style-type: none"> — Особенности программирования на языке Пролог. — Различные среды программирования на Прологе. <p>Умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> — Использовать язык логического программирования для решения задач. — Применять методы лингвистической нечеткой логики для описания предметной области. <p>Владеет</p> <ul style="list-style-type: none"> — навыком разработки базы знаний, соответствующие методу и модели знаний. — навыком применения современных интеллектуальных технологий и программных средств.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зач. ед., 288 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Се-мestr	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра). Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				Всего часов	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Основные понятия искусственного интеллекта	7	1, 2	8	2		2	4	
2.	Логический подход	7	3, 4	28	8	8	4	8	Задания 1-5
3.	Нечеткие множества и отношения	7	5–8	26	8	4	4	10	Задания 6-10
4.	Лингвистическая нечеткая логика	7	9–14	26	6	10	2	8	Задание 11
5.	Генетические алгоритмы	7	15, 16	20	4	6	2	8	Контрольная работа
	Промежуточная аттестация								Зачет
	ИТОГО			108	28	28	14	38	
6.	Новые информационные технологии и искусственный интеллект	8	1, 2	8	2		2	4	Задания для сам. раб.
7.	Программное обеспечение искусственного интеллекта. Пролог	8	3, 4	56	6	18	2	30	Задания для сам. раб.
8.	Проектирование экспертных систем	8	5–8	28	8	8	2	10	Контрольная работа
9.	Модели представления знаний	8	9, 10	18	4		4	10	Контрольная работа
10.	Модели нейронных сетей. Интеллектуальный анализ данных	8	11–14	34	8	2	4	20	Контрольная работа
	Промежуточная аттестация								Экзамен

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	ИТОГО			180	28	28	14	74	36
	ВСЕГО			288	56	56	28	112	36

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА.

Понятие «искусственного интеллекта». Цели и возможности. Этапы развития. Подходы к проектированию систем искусственного интеллекта. Тест Тьюринга.

ЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД.

Построение доказательств в логике высказываний. Аксиома порядка и ее применение. Табличный способ доказательства. Метод резолюций. Метод Вонга.

НЕЧЕТКИЕ МНОЖЕСТВА И ОТНОШЕНИЯ.

Нечеткие множества как способы формализации нечеткости. Нечеткие отношения. Их свойства. Операции над нечеткими отношениями. Классы отношений. Задачи нечетких классификации и упорядочения. Методы построения функции принадлежности.

ЛИНГВИСТИЧЕСКАЯ НЕЧЕТКАЯ ЛОГИКА.

Лингвистические переменные. Логические связки. Композиционное правило вывода. Нечеткий логический вывод.

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ АЛГОРИТМЫ.

Основные этапы генетических алгоритмов. Генетические операторы. Теория схем. Основная теорема генетических алгоритмов.

НОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ.

Традиционные средства программного обеспечения ЭВМ и системы ИИ. Задачи исследований по ИИ. Интеллектуальная деятельность человека и ИИ.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА. ПРОЛОГ.

Логические и эвристические методы представления знаний. Понятие предиката, формулы, кванторов всеобщности и существования. Интерпретация формул в логике предикатов 1-го порядка. Метод резолюции для доказательства теорем в логике 1-го порядка. Основы языка Пролог. Алфавит. Факты и правила. Переменные. Поиск с возвратом. Арифметика. Рекурсия. Списки. Решение логических задач.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ.

Определение ЭС. История развития. Классификация ЭС. Состав ЭС. Характеристика каждой компоненты и роль ее в функционировании ЭС.

Разработка ЭС. Коллектив разработчиков. Этапы разработки ЭС. Разработка прототипа. Виды прототипов. Извлечение знаний. Поиск в одном пространстве. Поиск в иерархических пространствах. Поиск при неточных и неполных данных. Поиск в динамической проблемной области. Поиск с использованием нескольких моделей.

МОДЕЛИ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЗНАНИЙ.

Описание основных моделей представления знаний: фреймы, логическая модель, система продукций, семантические сети. Характеристики моделей.

МОДЕЛИ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ. ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ.

Многослойные перцептроны. Оценка состояния нейронной сети. Сведение функционирования нейронной сети к задаче минимизации целевой функции. Алгоритм обучения обратным распространением ошибки. Нейронная сеть как ассоциативная память. Способы аналитической обработки данных. Стадии интеллектуального анализа данных. Области применения. Типы закономерностей. Классы систем ИАД. Деревья решений.

План практических занятий На практические занятия выделено 28 часов.

Практические занятия состоят из рассмотрения теоретического материала, разбора примеров, решения студентами задач по изучаемой теме.

Для получения допуска к аттестации необходимо посещать занятия и выполнить все задания.

№ занятия	Тема	Задания для решения в аудитории	Задания для домашней работы
1–5	Логический подход	1–8	1–4
6–7	Нечеткие множества и отношения	9	10
8–10	Лингвистическая нечеткая логика	11	12
11–12	Генетические алгоритмы	13	
13	Контрольная работа		
14	Разбор контрольной работы		
15	Представление фактов и правил	1, 2	1–4
16	Создание, изменение и мониторинг среды Пролог	3	5–7
17	Арифметика в Прологе	4, 5	8–10
18	Рекурсия в Прологе	6	11
19–20	Решения логических задач	7	12–17
21–23	Работа со списками	8	18
24–26	Разработка модельной экспертной системы	9	
27	Контрольная работа		
28	Разбор контрольной работы		

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

При проведении занятий по данному курсу используются следующие активные и интерактивные формы: дистанционные технологии, использование мультимедийных презентаций.

В рамках курса планируется использование средств порталов course.sgu.ru и <http://oecdo.sgu.ru/> для интерактивного общения студентов и преподавателя в рамках самостоятельной работы и для проведения учета текущей успеваемости студентов.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуализации обучения, сопровождение тьюторами в образовательном пространстве; увеличивается время на самостоятельное освоение материала.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Самостоятельная работа студентов заключается в углубленном изучении материала дисциплины и организуется с помощью учебных материалов, доступных на сайте «course.sgu.ru -> Категории курсов: Факультет компьютерных наук и информационных технологий -> Интеллектуальные системы и технологии».

Фонд оценочных средств дисциплины включает в себя задания для самостоятельной работы, задания для практических занятий, задания для контрольных работ, контрольные вопросы, вопросы для проведения промежуточной аттестации (зачет и экзамен).

7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1.1 Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Се- местр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
7	10	20	10	20	0	0	40	100
8	10	20	10	20	0	0	40	100

Программа оценивания учебной деятельности студента Семестр 7

Лекции. Посещаемость, опрос, активность и др. за один семестр — от 0 до 10 баллов.

Лабораторные занятия. Контроль выполнения практических заданий в течение одного семестра — от 0 до 20 баллов.

Практические занятия. Контроль выполнения практических заданий, активность, опрос в течение одного семестра, контрольная работа — от 0 до 10 баллов.

Самостоятельная работа. Контроль выполнения домашней работы, выполнение заданий для самостоятельной работы от 0 до 20 баллов.

Автоматизированное тестирование. Не предусмотрено.

Другие виды учебной деятельности. Не предусмотрено.

Промежуточная аттестация. Методика оценивания знаний обучающихся по дисциплине «Интеллектуальные системы и технологии» в ходе промежуточной аттестации

19–40 баллов:

Ответ студента содержит:

- глубокое знание программного материала, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой;

- знание концептуально-понятийного аппарата всего курса;
- также свидетельствует о способности:
- самостоятельно критически оценивать основные положения курса;
- увязывать теорию с практикой.

15–18 баллов:

Ответ студента свидетельствует:

- о полном знании материала по программе;
- о знании рекомендованной литературы,
- а также содержит в целом правильное, но не всегда точное и аргументированное изложение материала.

12–14 баллов:

Ответ студента содержит:

- поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса;
- затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии курса;
- стремление логически четко построить ответ, а также свидетельствует о возможности последующего обучения.

Студенту, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала ставится оценка 0 баллов.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 7-й семестр по дисциплине «Интеллектуальные системы и технологии» составляет 100 баллов.

Таблица 2.1 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Интеллектуальные системы и технологии» в оценку (зачет):

от 60 баллов и более	«зачтено»
меньше 60 баллов	«незачтено»

Семестр 8

Лекции. Посещаемость, опрос, активность и др. за один семестр — от 0 до 10 баллов.

Лабораторные занятия. Контроль выполнения практических заданий в течение одного семестра — от 0 до 20 баллов.

Практические занятия. Контроль выполнения практических заданий в течение одного семестра — от 0 до 10 баллов.

Самостоятельная работа.

- Контроль выполнения заданий для самостоятельной работы — от 0 до 10 баллов;
- Контрольная работа 1 (от 0 до 10 баллов);

Таким образом, студент в течении одного семестра может получить от 0 до 20 баллов.

Автоматизированное тестирование. Не предусмотрено.

Другие виды учебной деятельности. Не предусмотрено.

Промежуточная аттестация. Методика оценивания знаний обучающихся по дисциплине «Интеллектуальные системы и технологии» в ходе промежуточной аттестации

19–40 баллов:

Ответ студента содержит:

- глубокое знание программного материала;
- знание концептуально-понятийного аппарата всего курса;
- также свидетельствует о способности:
- самостоятельно критически оценивать основные положения курса;
- увязывать теорию с практикой.

15–18 баллов:

Ответ студента свидетельствует:

- о полном знании материала по программе;
- о знании рекомендованной литературы,
- а также содержит в целом правильное, но не всегда точное и аргументированное изложение материала.

12–14 баллов:

Ответ студента содержит:

- поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса;
- затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии курса;
- стремление логически четко построить ответ, а также свидетельствует о возможности последующего обучения.

Студенту, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала ставится оценка 0 баллов.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 8-й семестр по дисциплине «Интеллектуальные системы и технологии» составляет 100 баллов.

Таблица 2.2 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Интеллектуальные системы и технологии» в оценку (экзамен):

от 85 баллов и более	«отлично»
от 65 до 84 баллов	«хорошо»
от 50 до 64 баллов	«удовлетворительно»
меньше 50 баллов	«неудовлетворительно»

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Интеллектуальные системы и технологии»

а) литература:

1. Павлов С. Н. Системы искусственного интеллекта. Часть 1. Учебное пособие – Томск : Эль Контент, 2011. [Электронный ресурс] <http://www.iprbookshop.ru/13974> ✓
2. Глухих И. Н. Интеллектуальные информационные системы: учеб. пособие для студентов высш. проф. образования – М. : Изд. центр «Академия», 2010. ✓
3. Рутковская Д., Пилиньский М., Рутковский Л. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы – М.: Горячая линия— Телеком, 2004. ✓

в) Интернет-ресурсы:

4. Портал искусственного интеллекта. <http://www.aiportal.ru/>
5. Система и поддержка Strawberry Prolog. <http://www.dobrev.com/>

г) программное обеспечение:

Лицензионное программное обеспечение:

6. ОС Microsoft Windows XX, Microsoft Office 20XX.

Свободное программное обеспечение:

7. Clips
8. Strawberry Prolog
9. AdobeReader

9. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины «Интеллектуальные системы и технологии»

Для проведения лекционных занятий необходимы: маркерная доска, мультимедийный проектор, компьютер с доступом к сети Интернет.

Для проведения практических занятий необходимы: маркерная доска, мультимедийный проектор, компьютер с доступом к сети Интернет.

Для проведения лабораторных занятий необходимо: наличие компьютерного класса с установленным программным обеспечением и доступом к сети Интернет.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО для направления 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» и профиля подготовки «Информатика и компьютерные науки» (квалификация (степень) «бакалавр»).

Автор: доцент, кандидат физико-математических наук, доцент,
А. С. Иванов

Программа одобрена на заседании кафедры математической кибернетики и компьютерных наук 15.05.2019 протокол № 17.