Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

Институт информационных технологий и радиоэлектроники

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
_____ А.А. Галкин
« 30 » 08 20 21 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
« Интеллектуальные системы и технологии»

направление подготовки / специальность
09.03.02 «Информационные системы и технологии»

направленность (профиль) подготовки
Информационные системы и технологии

г. Владимир
2021

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: формирование у студентов знаний в области искусственного интеллекта, а также получение навыков проектирования систем искусственного интеллекта и работы с инструментальными средствами реализации принципов искусственного интеллекта.

Задачи: освоение основных понятий по формированию базы знаний: логические модели представления знаний, фреймовые модели., основные понятия теории нечетких представления знаний и понятие структуры экспертных систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Интеллектуальные системы и технологии» относится к обязательной части учебного плана.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции *(код, содержание индикатора*	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-3. Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение	ПК-3.1. Знать: ПК-3.1.1. Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств ПК-3.1.2. Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования ПК-3.1.3. Методологии и технологии проектирования и использования баз данных ПК-3.1.4. Языки формализации функциональных спецификаций ПК-3.1.5. Методы и средства проектирования программного обеспечения ПК-3.1.6. Методы и средства проектирования программных интерфейсов ПК-3.1.7. Методы и средства проектирования баз данных ПК-3.1.8. Принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения ПК-3.1.9. Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при	Знает: Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств, методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования, методологии и технологии проектирования и использования баз данных, языки формализации функциональных спецификаций, методы и средства проектирования программного обеспечения, методы и средства проектирования программных интерфейсов, методы и средства проектирования баз данных, принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения, типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного	Тестовые вопросы, Практико-ориентированные задания

	разработке программного обеспечения ПК-3.2. Уметь: ПК-3.2.1. Вырабатывать варианты реализации программного обеспечения ПК-3.2.2. Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений ПК-3.2.3. Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения ПК-3.2.4. Применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов ПК-3.3. Иметь навыки: ПК-3.3.1. Анализа требований к программному обеспечению ПК-3.3.2. Разработки технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие ПК-3.3.3. Проектирования программного обеспечения	обеспечения Умеет: Вырабатывать варианты реализации программного обеспечения, проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений, использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения, применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов Владеет: Анализом требований к программному обеспечению, разработкой технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие, проектированием программного обеспечения	

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником					Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости *(по неделям семестра)* Форма промежуточной аттестации *(по семестрам)*
				Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	в форме практической	КП/КР		
1	Введение в предмет	7	1-2	2	4	2	2		8	Рейтинг-контроль №1
2	Поиск на графах	7	3	2	4	2	2		8	
2 3	Классификация агентов	7	4-5	2	4	2	2		8	
4	Логика	7	6	2	4	2	2		8	Рейтинг-контроль №2
5	Теория игр	7	8-9	2	4	2	2		8	
6	Генетическое программирование	7	10	2	4	2	2		8	
7	Генетическое програмирование	7	13	2	4	2	3		8	Рейтинг-контроль №3
8	Логика 1 порядка	7	15	2	4	2	3		8	

9	Логика 2 порядка –	7	16	2	4	2	3		8	
Всего в 7 семестре:				18	36	18			72	Экзамен,36
Наличие в дисциплине КП/КР								КП		
Итого по дисциплине				18	36	18			72	Экзамен,36

Содержание лекционных занятий по дисциплине

1.Введение.
2.Поиск на графах
3.Классификация агентов
4.Логика Хорна. Алгоритм DPLL.
5.Теория игр
6.Генетическое программирование
7.Представление в виде схем- генетическое программирование
8.Логика 1 часть
9.Логика 2 часть

Содержание лабораторных работ по дисциплине

1.Линейная регрессия
2.Классификация
3.Кластеризация
4.Многокритериальная классификация.
5.Генетическое программирование

Содержание практических занятий по дисциплине

1.Дайте описание систем, действующих как люди (тест Тюринга и его недостатки).
2.Дайте описание систем, рассуждающих как люди (программа GPS и нейробиология).

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1. Текущий контроль успеваемости

Перечень контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля:

Рейтинг-контроль 1

1. Классификация интеллектуальных систем.
2. Поиск на графах (в ширину, в глубину, Дейкстры, A*).
3. Линейная регрессия (формулы ошибки и обновления для градиентного спуска).
4. Логистическая регрессия (сигмоидная функция, формулы ошибки и обновления для градиентного спуска, регуляризация).

5. Кластеризация (основные формула алгоритма K-means).
6. Теорема Холланда.
7. Понятия схем, популяций, основная схема генетического алгоритма.
8. Генетическое программирование - основные виды терминальных и нетерминальных узлов.
9. Свойства терминальных узлов - замыкание и достаточность.
10. Генетическое программирование с экспрессией генов.

Рейтинг-контроль 2

1. Определение интеллектуальных агентов - 4 типа интеллектуальных систем.
2. Универсальный алгоритм поиска на графе.
3. Алгоритм поиска в глубину и связь с универсальным алгоритмом.
4. Алгоритм поиска в ширину и связь с универсальным алгоритмом.
5. Алгоритм Дейкстры и связь с универсальным алгоритмом.
6. Алгоритм A*. Понятие эвристической функции. Приемлемые эвристические функции.
7. Приемы для нахождения эвристических функций на примере головоломки Ллойда (релаксация, шаблоны).
8. Булева логика. Синтаксис и семантика.
9. Логика первого порядка. Синтаксис и семантика.
10. Правила вывода в булевой логике (modus ponens, and-elimination, etc).

Рейтинг-контроль 3

1. Предложения в форме Хорна. Алгоритм PL_Entails.
2. Алгоритм DPLL_SAT и возможные эвристики.
3. Правила вывода в логике первого порядка (всеобщности и избавление от квантификатора существования).
4. Алгоритм Unify. Правило импликации через замену.
5. Алгоритм прямого логического вывода.
6. Определение генетических алгоритмов. Основные операции генетических алгоритмов. Общая схема работы.
7. Генетическое программирование. Свойства, которым должно удовлетворять множество функциональных узлов.
8. Виды фитнесс-функций. Способы отбора особей.
9. Генетическое программирование с экспрессией генов.

5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины *(экзамен)*

Вопросы к экзамену:

1. Определение интеллектуальных агентов - 4 типа интеллектуальных систем.
2. Универсальный алгоритм поиска на графе.
3. Алгоритм поиска в глубину и связь с универсальным алгоритмом.
4. Алгоритм поиска в ширину и связь с универсальным алгоритмом.
5. Алгоритм Дейкстры и связь с универсальным алгоритмом.
6. Алгоритм A*. Понятие эвристической функции. Приемлемые эвристические функции.

7. Приемы для нахождения эвристических функций на примере головоломки Ллойда (релаксация, шаблоны).
8. Булева логика. Синтаксис и семантика.
9. Логика первого порядка. Синтаксис и семантика.
10. Правила вывода в булевой логике (modus ponens, and-elimination, etc).
11. Предложения в форме Хорна. Алгоритм PL_Entails.
12. Алгоритм DPLL_SAT и возможные эвристики.
13. Правила вывода в логике первого порядка (всеобщности и избавление от квантификатора существования).
14. Алгоритм Unify. Правило импликации через замену.
15. Алгоритм прямого логического вывода.
16. Определение генетических алгоритмов. Основные операции генетических алгоритмов. Общая схема работы.
17. Генетическое программирование. Свойства, которым должно удовлетворять множество функциональных узлов.
18. Виды фитнесс-функций. Способы отбора особей.
19. Генетическое программирование с экспрессией генов.

5.3 Тематика курсового проекта

Основная цель курсового проекта по дисциплине "Интеллектуальные системы и технологии" состоит в освоении средств разработки интеллектуальных программных приложений с помощью рекомендуемой библиотеки ECJ.

1. Необходимо построить приложение, позволяющее производить символьную регрессию нелинейных зависимостей вида $y = f(x1, x2, \ldots xm)$.

2. Необходимо построить приложение, позволяющее находить решение с минимальным количеством логических элементов для булевой функций вида $y = (x1, x2, \ldots xn)$.

3. Необходимо построить приложение, позволяющее находить схему с оптимальным количеством элементов для n-разрядного счетчика на основе D-триггеров.

4. Необходимо построить приложение, позволяющее находить дифференциал для функции $y = f(x)$.

5. Для данной конфигурации еды на двумерной плоскости необходимо найти оптимальную стратегию поведения для муравья, представленного в виде конечного автомата.

6. Для данной конфигурации еды на двумерной плоскости необходимо найти оптимальную стратегию поведения для колонии муравьев, имеющих общий фиксированный набор функций.

7. Необходимо реализовать робота, который, находясь в замкнутом пространстве, сможет наощупь обследовать весь периметр стен.

8. Необходимо реализовать робота, который, находясь в замкнутом пространстве, сможет поставить ящик к стене, ближайшей к этому ящику.

Содержанием курсового проекта является разработка программы, выполняющей интеллектуальную обработку информации. При этом используются изучаемые в дисциплине средства: линейная регрессия, которая дает возможность на основе обучающей выборке предсказывать выходные значения для входных комбинаций, отсутствующих в этой выборке, методы для логистической регрессии (классификации) с помощью сигмоидной функции, алгоритмы кластеризации.

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Самостоятельная работа обучающихся заключается в самостоятельном изучении отдельных тем, написании реферата по этим темам. Контроль выполнения самостоятельной работы проводится при текущих контрольных мероприятиях, тестовых заданиях и на промежуточной аттестации по итогам освоения Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы – основная литература [1-4], дополнительная литература [1-3].

Нейросетевые технологии, их сущность. Принципиальная модель персептрона. История разработки и создания искусственных нейронных сетей. Свойства человеческого мышления, имитируемые искусственными нейронными сетями.

Многослойные нейронные сети. Принципиальные отличия многослойных нейронных сетей от однослойных. Алгоритмы обучения многослойных нейронных сетей, их сравнительный анализ.

Многослойные нейронные сети в задачах распознавания и оценки. Алгоритмические методы оценки стоимости, оценки рисков, их недостатки. Преимущества применения нейронных сетей в задачах оценки. Границы применения нейросетевых технологий в задачах распознавания и оценки. Сети с радиальной базисной функцией, их отличие от многослойных нейронных сетей в задачах распознавания.

Многослойные нейронные сети в задачах прогнозирования. Статистические методы прогнозирования, их преимущества и недостатки. Возможности применения многослойных нейронных сетей для анализа динамических рядов. Проблемы определения входных и выходных факторов при анализе динамических показателей.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в самостоятельном изучении отдельных тем, практической реализации типовых заданий по этим темам. Контроль выполнения самостоятельной работы проводится при текущих контрольных мероприятиях и на промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы – основная литература [1 – 3].

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

№ п/п	Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ Наличие в электронном каталоге ЭБС
Основная литература*			
1.	Веселов, О. В. Методы искусственного интеллекта в диа- гностике : учеб. пособие / О. В. Веселов, П. С. Сабуров ; Владимир : Изд-во ВлГУ, 2015. – 251 с. ISBN 978-5-9984-0579-2	2015	http://e.lib.vlsu.ru:80/handle/123456789/4366
2.	2. Введение в разработку программных приложений : лабораторный практикум / Д. В. Шевченко, И. Е. Жигалов, М. И. Озерова ; (ВлГУ), 2016 .— 156 с. : ил., табл. — Имеется электронная версия .— Библиогр.: с. 154.	2016	http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/5086/1/01542.pdf
3.	3. Анализ и синтез информационных систем: учебное пособие Макаров Р. И. ,Хорошева Е. Р.	2019	http://e.lib.vlsu.ru/handle/123456789/7569
Дополнительная литература			
1.	Системы искусственного интеллекта: модели и технологии, основанные на знаниях Л.С. Болотова. - М. : Финансы и статистика, 2012	2012	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279035304.html
2.	2. Интеллектуальные методы для создания систем поддержки принятия решений / Головина Е.Ю. - М. : Издательский дом МЭИ, 2011	2011	http://www.studentlibrary.ru/book/MPEI56.html
3.	Информационный менеджмент. Оценка уровня развития информационных систем: монография/ А. В. Костров; Владимир: Изд-во ВлГУ, 2012. - 125 с. ISBN 978-5-9984-0203-6	2012	http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/2765/1/00275.pdf

6.2. Периодические издания

1. Вестник компьютерных и информационных технологий ISSN 1810-7206.

6.3. Интернет-ресурсы

- www.edu.ru – портал российского образования
- www.elbib.ru – портал российских электронных библиотек
- www.eLibrary.ru – научная электронная библиотека
- library.vlsu.ru - научная библиотека ВлГУ
- https://ispi.cdo.vlsu.ru – учебный сайт кафедры ИСПИ ВлГУ
- https://vlsu.bibliotech.ru/ - электронная библиотечная система ВлГУ

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий практического/лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Лабораторные работы проводятся в компьютерных классах

- Лекционная аудитория (213-3): 30 посадочных мест, мультимедийный проектор с экраном.

- Компьютерный класс (314-3): 25 посадочных мест, 13 персональных компьютеров со специализированным программным обеспечением, мультимедийный проектор с экраном.

Используются электронные учебные материалы на сервере Центра дистанционного обучения университета, обеспечен доступ в Интернет.

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения:

- Операционная система Microsoft Windows 10.
- Офисный пакет Microsoft Office 2016.
- MATLAB, Octave.

Рабочую программу составил: к.т.н., доц. каф. ИСПИ Озерова М.И. _____

Рецензент (представитель работодателя) генеральный директор

ООО «Системный подход», г. Владимир к.т.н. А.В. Шориков _____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИСПИ

Протокол № 1 от 30.08.2021 года

Заведующий кафедрой И.Е. Жигалов _____

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Протокол № 1 от 30.08.2021 года

Председатель комиссии И.Е. Жигалов _____

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рабочая программа одобрена на 22/23 учебный год.
Протокол заседания кафедры № 1 от 30.08.22 года.
Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу дисциплины
ВВЕДЕНИЕ В ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

образовательной программы направления подготовки бакалавриата
09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Зав. кафедрой_____/ _____
Подпись *ФИО*