

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Факультет компьютерных систем и информационных технологий

Кафедра компьютерных систем и сетей

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета компьютерных
систем и информационных
технологий



Кочевский А.А.
2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА»

По направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль «Компьютерные системы и сети»

Луганск 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) «Системы искусственного интеллекта» – 13 с.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) «Системы искусственного интеллекта» разработана с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 г. № 929.

СОСТАВИТЕЛЬ:

ст. преп. кафедры компьютерных систем и сетей Погребняк С.А.

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры компьютерных систем и сетей

«18» апреля 2023 года, протокол № 9

Заведующий кафедрой компьютерных систем и сетей  С.В. Попов

Переутверждена: «__» _____ 20__ года, протокол № _____

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных систем и информационных технологий

«19» апреля 2023 года, протокол № 8

Председатель учебно-методической
комиссии факультета

 Н.Н. Ветрова

© Погребняк С.А., 2023 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. ДАЛЯ», 2023 год

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины - дать студентам систематизированные знания об основных моделях, методах, средствах и языках, используемых при разработке систем искусственного интеллекта, ознакомить студентов с основными методами поиска решений, применяемых в системах искусственного интеллекта.

Задачи:

сформировать у студента аналитические способности, которые бы позволяли ему делать обоснованный выбор изученных методов, средств и языков при решении задач из проблемной области, в которой они специализируются.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО. Требования к результатам освоения содержания дисциплины.

Курс входит в обязательную часть дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

Дисциплина реализуется кафедрой компьютерных систем и сетей.

Основывается на базе дисциплин: программирование; теория вероятности; дискретная математика; администрирование баз данных.

Является основой для изучения следующих дисциплин: выпускная квалификационная работа.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

ОПК-8. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения.	ОПК-8.1. Знать: основные языки программирования, операционные системы и оболочки, современные среды разработки программного обеспечения. ОПК-8.2. Уметь: составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды на языке программирования, тестировать работоспособность программы, интегрировать программные модули. ОПК-8.3. Владеть: языком программирования, методами отладки и тестирования работоспособности программы.	Знать: основные языки программирования, операционные системы и оболочки, современные среды разработки программного обеспечения. Уметь: составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды на языке программирования, тестировать работоспособность программы, интегрировать программные модули. Владеть: языком программирования, методами отладки и тестирования работоспособности программы.
ПК-2. Способен проводить обработку и анализ научной и технической	ПК-2.1. Знать: методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в области информатики и вычислительной техники;	Знать: методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в области информатики и вычислительной техники;

<p>информации, результатов исследований.</p>	<p>различные виды наукометрических баз данных. ПК-2.2. Уметь: осуществлять анализ информации в современных наукометрических базах данных; осуществлять сбор и проводить обработку научной и технической информации, в том числе применяя методы машинного обучения. ПК-2.3. Владеть: навыками применения методов анализа больших данных для сбора и обработки результатов научных экспериментов и исследований; способностью применять методы анализа больших данных для проведения обработки информации в современных наукометрических базах данных и других облачных хранилищах больших данных.</p>	<p>различные виды наукометрических баз данных. Уметь: осуществлять анализ информации в современных наукометрических базах данных; осуществлять сбор и проводить обработку научной и технической информации, в том числе применяя методы машинного обучения. Владеть: навыками применения методов анализа больших данных для сбора и обработки результатов научных экспериментов и исследований; способностью применять методы анализа больших данных для проведения обработки информации в современных наукометрических базах данных и других облачных хранилищах больших данных.</p>
<p>ПК-3. Способность разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человек – электронно-вычислительная машина».</p>	<p>ПК-3.1. Знать: технологию разработки алгоритмов и программ, методы отладки и решения задач на ЭВМ в различных режимах; основы объектно-ориентированного подхода к программированию; модели баз данных и системы управления базами данных для информационных систем различного назначения. ПК-3.2. Уметь: ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения, использовать прикладные системы программирования, разрабатывать основные программные документы; работать с современными системами программирования, включая объектно-ориентированные; разрабатывать инфологические и даталогические схемы баз данных. ПК-3.3. Владеть: языками процедурного и объектно-ориентированного</p>	<p>Знать: технологию разработки алгоритмов и программ, методы отладки и решения задач на ЭВМ в различных режимах; основы объектно-ориентированного подхода к программированию; модели баз данных и системы управления базами данных для информационных систем различного назначения. Уметь: ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения, использовать прикладные системы программирования, разрабатывать основные программные документы; работать с современными системами программирования, включая объектно-ориентированные; разрабатывать инфологические и даталогические схемы баз данных. Владеть: языками процедурного и объектно-ориентированного программирования, навыками</p>

	программирования, навыками разработки и отладки программ не менее, чем на одном из алгоритмических процедурных языков программирования высокого уровня; методами описания схем баз данных.	разработки и отладки программ не менее, чем на одном из алгоритмических процедурных языков программирования высокого уровня; методами описания схем баз данных.
--	--	---

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	108 (3 зач. ед)	-	108 (3 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	56	-	12
Лекции	28	-	6
Семинарские занятия	-	-	-
Практические занятия	-	-	-
Лабораторные работы	28	-	6
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых ситуаций и т.п.</i>)	-	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	52	-	92
Форма аттестации:	-	-	-
Зачёт (семестр 8)	-	-	4

4.2. Содержание разделов дисциплины

Семестр 8

Раздел 1. Биологический нейрон и его кибернетическая модель.

Тема 1. Вводная лекция.

1. Введение в предмет.
2. Основные разделы курса.

Тема 2. Сведения из высшей математики.

1. Векторные пространства.
2. Базис.
3. Гиперсферы и гиперповерхности.
4. Ортогональные проекции.
5. Матрицы.
6. Линейные преобразования векторов.

Тема 3: Биологический нейрон и его кибернетическая модель.

1. Метод нейробиологии.
2. Биологический нейрон, его строение и функции.
3. Объединение нейронов в сети.
4. Биологическая изменчивость и обучение нейронных сетей.

5. Кибернетическая модель нейрона – формальный нейрон Маккаллока и Питса.

6. Обучение нейрона задаче детектирования границы яркости.

Тема 4. ПЕРСЕПТРОН Розенблатта.

1. Простейшая нейронная сеть – ПЕРСЕПТРОН Розенблатта.

2. Теорема об обучении перцептрона.

3. Линейная разделимость и перцептронная представляемость.

Раздел 2. Свойства процессов обучения в нейронных сетях.

Тема 5. Свойства процессов обучения в нейронных сетях.

1. Обучение нейронных сетей на примерах.

2. Классификация и категоризация.

3. Обучение нейронной сети с учителем, как задача многофакторной оптимизации.

3.1. Понятие о задаче оптимизации.

3.2. Постановка задачи оптимизации при обучении нейронной сети.

Тема 6. Многослойный ПЕРСЕПТРОН.

1. Необходимость иерархической организации нейросетевых архитектур.

2. Многослойный ПЕРСЕПТРОН.

3. Алгоритм обратного распространения ошибок.

Тема 7. Другие иерархические архитектуры нейронных сетей.

1. Командные нейроны и нейроны-детекторы Гроссберга.

2. Модель Липпмана-Хемминга.

3. Принцип "Победитель Забирает Все" (WTA).

4. Карта самоорганизации Кохонена.

5. Сети встречного распространения.

Раздел 3. Модель Хопфилда

Тема 8. Модель Хопфилда.

1. Конфигурация и устойчивость сетей с обратными связями.

2. Нейродинамика в модели Хопфилда.

3. Правило обучения Хебба.

4. Ассоциативная память.

5. Задача распознавания образов.

Тема 9. Обобщения и применения модели Хопфилда.

1. Модификации правила Хебба.

1.1. Матрица Хебба с ортогонализацией образов.

1.2. Отказ от симметрии синапсов.

1.3. Алгоритмы разобучения (забывания).

2. Двухнаправленная ассоциативная память Коско.

3. Детерминированная и вероятностная нейродинамика.

4. Применения сети Хопфилда к задачам комбинаторной оптимизации.

5. Задачи.

Тема 10. НЕОКОГНИТРОН Фукушимы

План лекции.

1. КОГНИТРОН: самоорганизующаяся многослойная нейросеть.

2. НЕОКОГНИТРОН и инвариантное распознавание образов.

Тема 11. Теория адаптивного резонанса.

1. Дилемма стабильности-пластичности при распознавании образов.

2. Принцип адаптивного резонанса Стефана Гроссберга и Гейл

Карпенгер.

3. Нейронная сеть АРТ-1.

3.1. Начальное состояние сети.

3.2. Фаза сравнения.

3.3. Фаза поиска.

4. Обучение сети АРТ.

5. Теоремы АРТ.

6. Дальнейшее развитие АРТ: архитектуры АРТ-2 и АРТ-3.

6.1. Нерешенные проблемы и недостатки АРТ-1.

6.2. Сети АРТ-2 и АРТ-3.

Тема 12. Черты современных архитектур нейронных сетей.

1. Современные архитектуры нейронных сетей.

2. Актуальные направления фундаментальных исследований.

3. Программные и аппаратные реализации нейронных сетей.

4. Нейропроцессоры.

5. Научные и промышленные приложения.

Тема 13. Генетические алгоритмы для обучения НС.

1. Понятие генетического алгоритма.

2. Применение генетических алгоритмов для обучения НС.

3. Положительные качества генетических алгоритмов.

4. Недостатки при обучении НС.

Тема 14. Экспертные системы.

1. Структура экспертной системы.

2. Продукционные системы.

3. Разработка экспертной системы в программе Mini Expert System.

3.1. Подготовка базы знаний.

3.2. Работа с программой Mini Expert System.

Раздел 4. Нейрокомпьютеры.

Тема 15. Нейрокомпьютеры.

1. Нейрокомпьютеры.

2. Особенности программирования средств аппаратной поддержки
нейровычислений.

3. Преимущества нейрокомпьютеров.

4. Недостатки нейрокомпьютеров.

5. Практическое применение нейрокомпьютеров.

6. Некоторые модели нейрокомпьютеров.

7. Заключение.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Вводная лекция	2	-	2
2	Сведения из высшей математики	2	-	-
3	Биологический нейрон и его кибернетическая модель	2	-	-
4	ПЕРСЕПТРОН Розенблатта	2	-	-
5	Свойства процессов обучения в нейронных сетях	2	-	-
6	Многослойный ПЕРСЕПТРОН	2	-	-
7	Другие иерархические архитектуры нейронных сетей	2	-	-
8	Модель Хопфилда	2	-	-
9	Обобщения и применения модели Хопфилда	2	-	-
10	НЕОКОГНИТРОН Фукушимы	1	-	-
11	Теория адаптивного резонанса	1	-	-
12	Черты современных архитектур нейронных сетей	2	-	-
13	Генетические алгоритмы для обучения НС	2	-	2
14	Экспертные системы	2	-	2
15	Нейрокомпьютеры	2	-	-
Итого:		28	-	6

4.4. Практические (семинарские) занятия

Практические (семинарские) занятия работы не предусмотрены рабочим учебным планом.

4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Моделирование нейронной сети с помощью пакета Neural Network Wizard и Сведения из высшей математики	2	-	2
2	Методы обучения нейронных сетей	4	-	2
3	Использование программного нейроимитатора Neural Network Wizard	4	-	2
4	Порядок работы с Neural Network Wizard	4	-	-
5	Нейронная сеть Кохонена	4	-	-
6	Методы обучения сети Кохонена	2	-	-
7	Использование программного нейроимитатора STATISTICA Neural Networks 3.1	2	-	-
8	Порядок построения сети Кохонена в STATISTICA Neural Networks	2	-	-
9	Нейронная сеть Хебба	2	-	-
10	Решение задач распознавания на основе отдельных нейронов. Правило Хебба	2	-	-
Итого:		28	-	6

4.6. Самостоятельные работы студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Тема 1.	Вводная лекция	Изучение теоретического материала. Поиск дополнительного материала по теме.	2	-	6
Тема 2.	Сведения из высшей математики	Изучение теоретического материала. Поиск дополнительного материала по теме.	2	-	6
Тема 3.	Биологический нейрон и его кибернетическая модель	Изучение теоретического материала. Поиск дополнительного материала по теме.	2	-	6
Тема 4.	ПЕРСЕПТРОН Розенблатта	Изучение теоретического материала. Поиск дополнительного материала по теме.	2	-	6
Тема 5.	Свойства процессов обучения в нейронных сетях	Изучение теоретического материала. Поиск дополнительного материала по теме.	4	-	6
Тема 6.	Многослойный ПЕРСЕПТРОН	Изучение теоретического материала. Поиск дополнительного материала по теме.	4	-	6
Тема 7.	Другие иерархические архитектуры нейронных сетей	Изучение теоретического материала. Поиск дополнительного материала по теме.	4	-	6
Тема 8.	Модель Хопфилда	Изучение теоретического материала. Поиск дополнительного материала по теме.	4	-	6
Тема 9.	Обобщения и применения модели Хопфилда	Изучение теоретического материала. Поиск дополнительного материала по теме.	4	-	6
Тема 10.	НЕОКОГНИТРОН Фукушимы	Изучение теоретического материала. Поиск дополнительного материала по теме.	4	-	6
Тема 11.	Теория адаптивного резонанса	Изучение теоретического	4	-	6

		материала. Поиск дополнительного материала по теме.			
Тема 12.	Черты современных архитектур нейронных сетей	Изучение теоретического материала. Поиск дополнительного материала по теме.	4	-	6
Тема 13.	Генетические алгоритмы для обучения НС	Изучение теоретического материала. Поиск дополнительного материала по теме.	4	-	6
Тема 14.	Экспертные системы	Изучение теоретического материала. Поиск дополнительного материала по теме.	4	-	6
Тема 15.	Нейрокомпьютеры	Изучение теоретического материала. Поиск дополнительного материала по теме.	4	-	8
Итого:			52	-	92

4.7. Курсовые работы/проекты.

Курсовые работы/проекты не предусмотрены рабочим учебным планом.

5. Образовательные технологии

С целью формирования и развития профессиональных навыков, обучающихся преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект, размещенный во внутренней сети) при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям.

Работа в команде: совместная работа студентов в группе при выполнении двух лабораторных работ, с итоговой презентацией выполненной работы с разделением задач.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем(ями), ведущими лабораторные работы по дисциплине в следующих формах:

- выполнение лабораторных работ;
- защита лабораторных работ;

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, тесты и методы контроля, позволяющие оценить результаты текущей и промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с Положением о фонде оценочных средств.

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины проходит в форме зачета. Зачет для всех форм обучения выставляется по результатам текущего контроля знаний при всех положительно выполненных контрольных мероприятиях (лабораторных работ, защит лабораторных работ) и не предусматривает обязательного присутствия студента.

В экзаменационные ведомости и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Характеристика знания предмета и ответов	Шкала оценивания зачёта
Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.	не зачтено

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Баженова И.Ю., Введение в программирование / Баженова И.Ю., Сухомлин В.А. - М.: Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. (Основы информационных технологий) - ISBN 5-94774-599-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5947745992.html>

2. Павловская Т.А., Программирование на языке С++ / Павловская Т.А. - М.: Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/intuit_279.html

3. Кареева Е.Д., Основы многопоточного и параллельного программирования : учеб. пособие / Кареева Е.Д. - Красноярск : СФУ, 2016. - 356 с. - ISBN 978-5-7638-3385-0 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763833850.html>

б) дополнительная литература:

1. Лубашева Т.В., Основы алгоритмизации и программирования : учеб. пособие / Т.В. Лубашева, Б.А. Железко - Минск : РИПО, 2016. - 378 с. - ISBN 978-985-503-625-9 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789855036259.html>

2. Барышникова М.Ю., Основы программирования на C/C++. Ч. 2 : Учеб. пособие / Барышникова М.Ю., Силантьева А.В. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2007. - 70 с. - ISBN 978-5-7038-2939-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703829394.html>

3. Горелов С.В., Современные технологии программирования. Разработка Windows-приложений на языке C#. В 2 т. Т. I : Учебник / С.В. Горелов - М. : Прометей, 2019. - 362 с. - ISBN 978-5-907100-09-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785907100091.html>

в) интернет-ресурсы:

1. Atomic Ptr Plus Project Home, <http://atomic-ptr-plus.sourceforge.net/>.
2. Boost C++ library collection, <http://www.boost.org>.
3. C++0x/C++11 Support in GCC, <http://gcc.gnu.org/projects/cxx0x.html>
4. C++11—The Recently Approved New ISO C++ Standard, <http://www.research.att.com/~bs/C++0xFAQ.html>.
5. Erlang Programming Language, <http://www.erlang.org/>.
6. GNU General Public License, <http://www.gnu.org/licenses/gpl.html>.
7. Haskell Programming Language, <http://www.haskell.org/>
8. Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>
9. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>
10. Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>
11. Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>
12. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>
13. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>
14. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

15. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

г) электронные библиотечные системы и ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

2. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

д) информационный ресурс библиотеки образовательной организации:

1. Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Системы искусственного интеллекта» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет (*при необходимости добавить специальное оборудование, которым оснащена академическая аудитория*).

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

Лекционные занятия: комплект электронных презентаций/слайдов; аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук.).

Практические занятия: компьютерный класс, презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук.), пакеты ПО общего назначения (текстовые редакторы, графические редакторы), специализированное ПО.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет, рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

9. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт

оценочных средств по учебной дисциплине

«Системы искусственного интеллекта»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции реализуемой дисциплине (по	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1.	ОПК-8.	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения.	ОПК-8.1. Знать: основные языки программирования, операционные системы и оболочки, современные среды разработки программного обеспечения. ОПК-8.2. Уметь: составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды на языке программирования, тестировать работоспособность программы, интегрировать программные модули. ОПК-8.3. Владеть: языком программирования, методами отладки и тестирования работоспособности программы.	Тема 1. Вводная лекция	8
				Тема 2. Сведения из высшей математики	8
				Тема 3. Биологический нейрон и его кибернетическая модель	8
				Тема 4. ПЕРСЕПТРОН Розенблатта	8
				Тема 5. Свойства процессов обучения в нейронных сетях	8
				Тема 6. Многослойный ПЕРСЕПТРОН	8
				Тема 7. Другие иерархические архитектуры нейронных сетей	8
				Тема 8. Модель Хопфилда	8
				Тема 9. Обобщения и применения модели Хопфилда	8

				Тема 10. НЕОКОГНИТРОН Фукушимы	8
				Тема 11. Теория адаптивного резонанса	8
				Тема 12. Черты современных архитектур нейронных сетей	8
				Тема 13. Генетические алгоритмы для обучения НС	8
				Тема 14. Экспертные системы	8
				Тема 15. Нейрокомпьютеры	8
2.	ПК-2.	Способен проводить обработку и анализ научной и технической информации, результатов исследований.	ПК-2.1. Знать: методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в области информатики и вычислительной техники; различные виды наукометрических баз данных. ПК-2.2. Уметь: осуществлять анализ информации в современных наукометрических базах данных; осуществлять сбор и проводить обработку научной и технической информации, в том числе применяя методы машинного обучения. ПК-2.3. Владеть: навыками применения методов анализа	Тема 1. Вводная лекция	8
				Тема 2. Сведения из высшей математики	8
				Тема 3. Биологический нейрон и его кибернетическая модель	8
				Тема 4. ПЕРСЕПТРОН Розенблатта	8
				Тема 5. Свойства процессов обучения в нейронных сетях	8
				Тема 6. Многослойный ПЕРСЕПТРОН	8
				Тема 7. Другие иерархические архитектуры нейронных сетей	8

			<p>больших данных для сбора и обработки результатов научных экспериментов и исследований; способностью применять методы анализа больших данных для проведения обработки информации в современных наукометрических базах данных и других облачных хранилищах больших данных.</p>	Тема 8. Модель Хопфилда	8
				Тема 9. Обобщения и применения модели Хопфилда	8
				Тема 10. НЕОКОГНИТР ОН Фукушимы	8
				Тема 11. Теория адаптивного резонанса	8
				Тема 12. Черты современных архитектур нейронных сетей	8
				Тема 13. Генетические алгоритмы для обучения НС	8
				Тема 14. Экспертные системы	8
				Тема 15. Нейрокомпьютеры	8
3.	ПК-3.	Способность разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человек – электронно-вычислительная машина».	<p>ПК-3.1. Знать: технологию разработки алгоритмов и программ, методы отладки и решения задач на ЭВМ в различных режимах; основы объектно-ориентированного подхода к программированию; модели баз данных и системы управления базами данных для информационных систем различного назначения.</p> <p>ПК-3.2. Уметь:</p>	Тема 1. Вводная лекция	8
				Тема 2. Сведения из высшей математики	8
				Тема 3. Биологический нейрон и его кибернетическая модель	8
				Тема 4. ПЕРСЕПТРОН Розенблатта	8
				Тема 5. Свойства процессов обучения в	8

			ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения, использовать прикладные системы программирования, разрабатывать основные программные документы; работать с современными системами программирования, включая объектно-ориентированные; разрабатывать инфологические и даталогические схемы баз данных. ПК-3.3. Владеть: языками процедурного и объектно-ориентированного программирования, навыками разработки и отладки программ не менее, чем на одном из алгоритмических процедурных языков программирования высокого уровня; методами описания схем баз данных.	нейронных сетях	
				Тема 6. Многослойный ПЕРСЕПТРОН	8
				Тема 7. Другие иерархические архитектуры нейронных сетей	8
				Тема 8. Модель Хопфилда	8
				Тема 9. Обобщения и применения модели Хопфилда	8
				Тема 10. НЕОКОГНИТР ОН Фукушимы	8
				Тема 11. Теория адаптивного резонанса	8
				Тема 12. Черты современных архитектур нейронных сетей	8
				Тема 13. Генетические алгоритмы для обучения НС	8
				Тема 14. Экспертные системы	8
				Тема 15. Нейрокомпьютеры	8

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/контр	Код контр	Индикаторы	Перечень планируемых	Контролируемые темы	Наименование
-----------	-----------	------------	----------------------	---------------------	--------------

п	олируемой компетенции	достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	результатов	учебной дисциплины	оценочного средства
1.	ОПК-8.	<p>ОПК-8.1. Знать: основные языки программирования, операционные системы и оболочки, современные среды разработки программного обеспечения.</p> <p>ОПК-8.2. Уметь: составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды на языке программирования, тестировать работоспособность программы, интегрировать программные модули.</p> <p>ОПК-8.3. Владеть: языком программирования, методами отладки и тестирования работоспособности программы.</p>	<p>Знать: основные языки программирования, операционные системы и оболочки, современные среды разработки программного обеспечения.</p> <p>Уметь: составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды на языке программирования, тестировать работоспособность программы, интегрировать программные модули.</p> <p>Владеть: языком программирования, методами отладки и тестирования работоспособности программы.</p>	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8, Тема 9, Тема 10, Тема 11, Тема 12, Тема 13, Тема 14, Тема 15.	Лабораторные работы, защита лабораторных работ
2.	ПК-2.	<p>ПК-2.1. Знать: методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в области информатики и вычислительной техники; различные виды наукометрических баз данных.</p> <p>ПК-2.2. Уметь: осуществлять анализ информации в современных наукометрических базах данных; осуществлять сбор и проводить обработку научной и технической информации, в том числе применяя методы машинного обучения.</p>	<p>Знать: методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в области информатики и вычислительной техники; различные виды наукометрических баз данных.</p> <p>Уметь: осуществлять анализ информации в современных наукометрических базах данных; осуществлять сбор и проводить обработку научной и технической информации, в том числе применяя методы машинного обучения.</p>	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8, Тема 9, Тема 10, Тема 11, Тема 12, Тема 13, Тема 14, Тема 15.	Лабораторные работы, защита лабораторных работ

		ПК-2.3. Владеть: навыками применения методов анализа больших данных для сбора и обработки результатов научных экспериментов и исследований; способностью применять методы анализа больших данных для проведения обработки информации в современных наукометрических базах данных и других облачных хранилищах больших данных.	Владеть: навыками применения методов анализа больших данных для сбора и обработки результатов научных экспериментов и исследований; способностью применять методы анализа больших данных для проведения обработки информации в современных наукометрических базах данных и других облачных хранилищах больших данных.		
3.	ПК-3.	<p>ПК-3.1. Знать: технологию разработки алгоритмов и программ, методы отладки и решения задач на ЭВМ в различных режимах; основы объектно-ориентированного подхода к программированию; модели баз данных и системы управления базами данных для информационных систем различного назначения.</p> <p>ПК-3.2. Уметь: ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения, использовать прикладные системы программирования, разрабатывать основные программные документы; работать с современными системами программирования, включая объектно-ориентированные; разрабатывать инфологические и даталогические схемы</p>	<p>Знать: технологию разработки алгоритмов и программ, методы отладки и решения задач на ЭВМ в различных режимах; основы объектно-ориентированного подхода к программированию; модели баз данных и системы управления базами данных для информационных систем различного назначения.</p> <p>Уметь: ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения, использовать прикладные системы программирования, разрабатывать основные программные документы; работать с современными системами программирования, включая объектно-ориентированные; разрабатывать инфологические и даталогические схемы баз данных.</p>	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8, Тема 9, Тема 10, Тема 11, Тема 12, Тема 13, Тема 14, Тема 15.	Лабораторные работы, защита лабораторных работ

	баз данных. ПК-3.3. Владеть: языками процедурного и объектно- ориентированного программирования, навыками разработки и отладки программ не менее, чем на одном из алгоритмических процедурных языков программирования высокого уровня; методами описания схем баз данных.	Владеть: языками процедурного и объектно- ориентированного программирования, навыками разработки и отладки программ не менее, чем на одном из алгоритмических процедурных языков программирования высокого уровня; методами описания схем баз данных.		
--	---	--	--	--

Оценочные средства по дисциплине «Системы искусственного интеллекта»

Типовые задания к лабораторным работам

Лабораторная работа 1

Тема: Моделирование нейронной сети с помощью пакета Neural Network Wizard и Сведения из высшей математики.

Цель работы: Изучение принципов функционирования нейронных сетей (НС) в рабочем режиме и режиме обучения.

Лабораторная работа 2

Тема: Методы обучения нейронных сетей.

Цель работы: Изучение методов обучения нейронных сетей.

Лабораторная работа 3

Тема: Использование программного нейроимитатора Neural Network Wizard.

Цель работы: Изучение на практике нейроимитатора.

Лабораторная работа 4

Тема: Порядок работы с Neural Network Wizard.

Цель работы: Ознакомление с порядком работы Neural Network Wizard.

Лабораторная работа 5

Тема: Нейронная сеть Кохонена.

Цель работы: Изучение принципов функционирования нейронной сети Кохонена и ее использование в задачах классификации.

Лабораторная работа 6

Тема: Методы обучения сети Кохонена.

Цель работы: Изучение методов и алгоритмов обучения сети Кохонена.

Лабораторная работа 7

Тема: Использование программного нейроимитатора STATISTICA Neural Networks 3.1.

Цель работы: Изучение на практике нейроимитатора STATISTICA Neural Networks 3.1.

Лабораторная работа 8

Тема: Порядок построения сети Кохонена в STATISTICA Neural Networks.

Цель работы: Изучить уровни разделимости классов, метод выпуклой комбинации, определение нейрона-победителя.

Лабораторная работа 9

Тема: Нейронная сеть Хебба.

Цель работы: Приобретение и закрепление знаний и получение практических навыков работы с простейшими нейронными сетями, для обучения которых используется алгоритм Хебба.

Лабораторная работа 10

Тема: Решение задач распознавания на основе отдельных нейронов. Правило Хебба.

Цель работы: Приобретение и закрепление знаний и получение практических навыков работы решения задач распознавания на основе отдельных нейронов.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «лабораторные работы»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Задание по работе выполнено в полном объеме. Обучающийся свободно ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи. Отчет выполнен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.
4	Задание по работе выполнено в полном объеме. Обучающийся ориентируется в предложенном решении. Качество оформления отчета к работе не полностью соответствует требованиям
3	Обучающийся правильно выполнил задание к работе. Составил отчет в установленной форме, представил решения большинства заданий, предусмотренных в работе. Обучающийся не может полностью объяснить полученные результаты.
2	Обучающийся не выполнил все задания работы и не может объяснить полученные результаты.

Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачёт)

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины проходит в форме зачёта. Зачёт для всех форм обучения выставляется по результатам текущего контроля знаний при всех положительно выполненных контрольных мероприятиях (лабораторных работ, защит лабораторных работ) и не предусматривает обязательного присутствия студента.

В экзаменационные ведомости и зачётную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Характеристика знания предмета и ответов	Шкала оценивания зачёта
--	-------------------------

<p>Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.</p>	зачтено
<p>Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.</p>	
<p>Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.</p>	
<p>Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.</p>	не зачтено

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)