



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.01.07 Искусственный интеллект

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль): Информационные технологии и искусственный интеллект

Квалификация (степень): бакалавр

Форма обучения: очная

Институт: математики, естествознания и техники

Кафедра: математического моделирования, компьютерных технологий и информационной безопасности

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	2,3		
Семестр	4,5		
Лекции	36		
Лабораторные занятия	54		
Практические (семинарские) занятия	36		
в т. ч. практическая подготовка	8		
Форма(ы) промежуточной аттестации	Экзамен — 0,6		
Контроль	18		
Иные формы работы	-		
Самостоятельная работа	215,4		

Всего часов: 360

Трудоемкость: 10 зачетных единицы.

Разработчик(и) рабочей программы:

кандидат технических наук, доцент кафедры ММКТиИБ А.А. Петров

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель изучения дисциплины:

развитие у студента достаточно широкого взгляда на методы и технологии программирования искусственного интеллекта, а также проектирования и использования экспертных систем;

подготовка студента к практической деятельности в области создания, внедрения и эксплуатации систем искусственного интеллекта и экспертных систем.

Задачи изучения дисциплины:

рассмотрение краткой истории становления и развития ИИ;

рассмотрение технической постановки основных задач, решаемых системами ИИ;

ознакомление с современными областями исследований по ИИ;

ознакомление с основными моделями представления знаний и некоторыми интеллектуальными системами;

рассмотрение теоретических и практических вопросов создания информационных систем с применением ИИ.

Место дисциплины в структуре ОПОП: реализуется в рамках части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1. Дисциплины (модули).

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПКС-1	Знать: <ul style="list-style-type: none">– возможности существующей программно-технической архитектуры;– методологию разработки программного обеспечения и технологию программирования;– методы и средства проектирования программного обеспечения;– типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения.	Знает: <ul style="list-style-type: none">– возможности существующих программно-аппаратных средств для реализации систем искусственного интеллекта и экспертных систем;– методологию разработки программного обеспечения и технологию программирования для построения систем на базе ИИ;– методы и средства построения баз знаний и нормализации данных для обучения.
	Уметь: <ul style="list-style-type: none">– проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений;– вырабатывать варианты реализации программного обеспечения;– применять методы и средства	Умеет: <ul style="list-style-type: none">– проводить оценку и обоснование рекомендуемых программно-аппаратных решений для построения систем на базе ИИ;– анализировать предметную область для построения проблемно-ориентированных моделей;– применять методы и средства построения

	проектирования программного обеспечения, структур данных, программных интерфейсов.	баз знаний и нормализации данных для обучения.
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализом возможностей реализации требований к программному обеспечению; – навыками распределения заданий между программистами в соответствии с техническими спецификациями; – методами проектирования структур данных; – методами проектирования программных интерфейсов; – навыками осуществления обучения и наставничества. 	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализом возможностей реализации требований к программному обеспечению для построения систем на базе ИИ; – навыками разработки технических заданий и делегирования подзадач внутри команды разработчиков; – обширной теоретической базы для дальнейших возможностей самообразования.
УК-6	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - свои ресурсы и их пределы (личностные, психофизиологические, ситуативные, временные и т.д.) для успешного выполнения порученной работы; 	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - свои ресурсы и их пределы для успешного выполнения порученной работы;
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - планировать перспективные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда; - критически оценивать эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата; 	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - планировать перспективные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда; - критически оценивать эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата;
	<p>Владеть:</p> <p>навыками реализации намеченной цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда; навыками использования предоставляе-</p>	<p>Владеет:</p> <p>навыками реализации намеченной цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда; навыками использования предоставляемых возможностей для приобретения новых знаний и навыков.</p>

	мых возможностей для приобретения новых знаний и навыков.	
--	---	--

II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам.раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
	Раздел 1. Основные понятия искусственного интеллекта.	98	12	12	18	56
1.	Тема 1. История искусственного интеллекта. Обзор методов искусственного интеллекта.	22	2	2	4	14
2.	Тема 2. Искусственный интеллект как вершина развития информационных технологий.	24	4	2	4	14
3.	Тема 3. Основные теоретические задачи искусственного интеллекта	26	4	4	4	14
4.	Тема 4. Области применения методов искусственного интеллекта	26	2	4	6	14
	Раздел 2. Модели знаний.	72.7	6	6	18	42.7
5.	Тема 5. Логическая модель для представления знаний	24	2	2	6	14
6.	Тема 6. Продукционная модель для представления знаний	24	2	2	6	14
7.	Тема 7. Фреймы для представления знаний	24.7	2	2	6	14.7
	<i>Экзамен</i>	<i>0,3</i>				
	<i>Контроль</i>	<i>9</i>				
	<i>Итого за 4 семестр</i>	<i>180</i>	<i>18</i>	<i>18</i>	<i>36</i>	<i>98.7</i>
	Раздел 3. Семантические сети и экспертные системы.	84	9	9	9	57
8.	Тема 8. Семантические сети для представления знаний	28	3	3	3	19
9.	Тема 9. Новые модели	28	3	3	3	19

	представления знаний.					
10.	Тема 10. Экспертные системы	28	3	3	3	19
	Раздел 4. Применение ИИ в прикладных задачах.	86.7	9	9	9	59.7
11.	Тема 11. Распознавание образов.	28	3	3	3	19
12.	Тема 12. Анализ временных рядов и прогнозирование.	28	3	3	3	19
13.	Тема 13. Интеллектуальное управление в промышленности.	30.7	3	3	3	21.7
	<i>Экзамен</i>	0,3				
	<i>Контроль</i>	9				
	<i>Итого за 5 семестр</i>	180	18	18	18	116.7
	в т. ч. практическая подготовка	8				
	ИТОГО:	360	36	36	54	215.4

Очно-заочная форма обучения не реализуется.

Заочная форма не реализуется.

III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущий контроль

Текущая аттестация проводится в форме контрольной работы, теста, реферата.

Типовой вариант контрольной работы

Задание 1. Установить и настроить систему для машинного обучения TensorFlow внутри виртуальной машины VirtualBox.

Задание 2. Произвести обучение нейросети (перцептрон) для распознавания рукописных символов с использованием базы данных рукописных символов MNIST.

Задание 3. Разработать базу правил нечеткой логики в лингвистических терминах для управления климатической системой жилого помещения.

Задание 4. Разработать техническое задание и пример базы знаний в виде продукционных правил ЕСЛИ-ТО для оценки состояния больного.

Типовой вариант тестовых заданий

1. Что является входом искусственного нейрона?

- А. множество сигналов**
- Б. единственный сигнал
- В. весовые значения
- Г. значения активационной функции

2. Что такое множество весовых значений нейрона?

- А. множество значений, характеризующих "силу" соединений данного нейрона с нейронами предыдущего слоя**
- Б. множество значений, характеризующих "силу" соединений данного нейрона с нейронами последующего слоя
- В. множество значений, моделирующих "силу" биологических синаптических связей
- Г. множество значений, характеризующих вычислительную "силу" нейрона

3. Активационной функцией называется:

- А. функция, вычисляющая выходной сигнал нейрона**
- Б. функция, суммирующая входные сигналы нейрона
- В. функция, корректирующая весовые значения
- Г. функция, распределяющая входные сигналы по нейронам

4. Активационная функция применяется для:

- А. активации входного сигнала нейрона
- Б. активации выходного сигнала нейрона**
- В. активации весовых значений
- Г. активации обучающего множества

5. Какие сети характеризуются отсутствием памяти?

- А. однослойные
- Б. многослойные
- В. без обратных связей**
- Г. с обратными связями

6. К переобучению склонны сети с:

- А. большим числом весов**
- Б. большим числом слоев
- В. малым числом весов
- Г. малым числом слоев

7. Какая сеть может оказаться недостаточно гибкой, для того чтобы смоделировать имеющуюся зависимость?

- А. сеть с большим числом весов
- Б. сеть с большим числом слоев
- В. сеть с малым числом весов**
- Г. сеть с малым числом слоев

8. Что, из ниже перечисленного, относится к обучающей выборке?

- А. классификация данных
- Б. объекты с известными ответами**
- В. алгоритм решающий функцию

9. Объекты состоят из...

- А. признаков
- Б. методов
- В. признаков и методов**
- Г. ничего из указанного

10. Выберите правильный ответ. Задача классификации - это:

- А. множество объектов, разделенных на классы
- Б. исследование влияние одного или нескольких признаков на объект**
- В. определение порядка признака согласно рангу

Примерные темы рефератов

1. Истоки и проблемы ИИ: историческая справка.
2. Обзор прикладных областей ИИ.
3. Логика высказываний: таблицы истинности для личных связей.
4. Логическое следствие и вывод в логике высказываний. Метод истинностных таблиц.
5. Метод резолюций в логике высказываний.
6. Исчисление высказываний. Синтаксис и семантика в логике высказываний.
7. Аксиоматический вывод и формальные теории. Формальный вывод.
8. Исчисление высказываний как разрешимая формальная теория.
9. Синтаксис и семантика в логике предикатов. Правильно построенные формулы (ППФ).
10. Представление ППФ в предваренной форме: алгоритм и пример его применения.
11. Пространство состояний задачи ИИ. Реализация поиска на графе состояний «в глубину» и «в ширину».
12. Эвристический поиск в пространстве состояний.
13. Декларативные и императивные языки программирования. LISP и Prolog.
14. Размерность пространства состояний. Поиск полным перебором.
15. Стохастические методы в ИИ. Цепи Маркова.

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме экзаменов с использованием следующих оценочных материалов: перечень вопросов к экзамену

Вопросы к экзамену (4 семестр, очная форма обучения)

1. Предыстория теории ИИ. Этапы развития программных средств
2. Понятие «Искусственный интеллект»
3. Современные области исследований в ИИ.
4. Современные теоретические проблемы ИИ
5. ИИ — междисциплинарная область исследований. Традиционные задачи ИИ
6. Более строгие формулировки задач. Правила формулировки задач ИИ
7. Выбор параметров решения задачи. Выбор модели решения (представления знания)
8. Хорошо и плохо структурированные предметные области
9. Модели представления знаний
10. Виды логических моделей, общие термины и определения
11. Формальная (Аристотелева) логика
12. Имена
13. Высказывания
14. Процедуры доказательства и опровержения
15. Математическая реализация формальной логики
16. Методы автоматического доказательства теорем (исчисление предикатов). Некоторые, наиболее важные аксиомы
17. Элементы теории нечетких множеств Л. Заде
18. Описание предметной области правилами и фактами
19. Метод полного перебора в ширину
20. Метод полного перебора в глубину
21. Эвристические методы поиска в пространстве состояний
22. Решение задач методом разбиения на подзадачи
23. Представление задачи в виде И-ИЛИ графа
24. Управление системой продукций
25. Достоинства и недостатки продукционной модели

Вопросы к экзамену (5 семестр, очная форма обучения)

1. Представление знаний. Фрейм
2. Анализ пространственных сцен
3. Понимание смысла предложения
4. Практическая реализация фреймовой модели
5. Основные понятия семантической модели
6. Классификация семантических сетей
7. Критериальные методы

8. Задача выбора
9. Измерительные шкалы
10. Некоторые методики принятия решения
11. Учебный пример многокритериального принятия решений
12. Вероятностные методы
13. Нейронные сети
14. Определение термина «экспертная система»
15. Технология работы с экспертными системами
16. Структура ЭС
17. Классификация ЭС
18. Классификация по решаемой задаче
19. Технология разработки ЭС. Основные этапы разработки.
20. Технологии распознавания изображений.
21. Анализ временных рядов с применением ИИ.

IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Основная литература

1. Системы поддержки принятия решений : учебник и практикум для вузов / В. Г. Халин [и др.] ; под редакцией В. Г. Халина, Г. В. Черновой. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 494 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01419-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/viewer/sistemy-podderzhki-prinyatiya-resheniy-450379#page/1> (дата обращения: 01.09.2021).
2. Загорюлько, Ю. А. Искусственный интеллект. Инженерия знаний : учебное пособие для вузов / Ю. А. Загорюлько, Г. Б. Загорюлько. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 93 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07198-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/viewer/iskusstvennyy-intellekt-inzheneriya-znaniy-455500#page/1> (дата обращения: 01.09.2021).

4.2. Дополнительная литература

1. Бессмертный, И. А. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие для вузов / И. А. Бессмертный. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 157 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07467-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/viewer/sistemy-iskusstvennogo-intellekta-451721#page/1> (дата обращения: 01.09.2021).

V. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	https://infourok.ru/	Инфоурок: образовательный интернет-проект России. Включает: конспекты уроков, презентации, тесты, видеоуроки и другие материалы по предметам школьной программы.	Свободный доступ
2.	http://edu.ru/	Российское образование: Федеральный портал. Включает ссылки на порталы и сайты образовательных учреждений; государственные образовательные стандарты; нормативные документы; каталог экскурсий и обучающих программ.	Свободный доступ
3.	www.intuit.ru/studies/courses	Информатика [Электронный ресурс] : открытые интернет-курсы «Интуит» //национальный открытый университет «Интуит»	Свободный доступ

VI.СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

№ пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электрон- ной форме	Доступность
1.	http://www.biblioclub.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем предоставляется неограниченный индивидуальный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
2.	www.elibrary.ru	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования	Свободный доступ
3.	https://urait.ru/	Образовательная платформа Юрайт — образовательный ресурс, электронная библиотека и интернет-магазин, где читают и покупают электронные и печатные учебники авторов — преподавателей ведущих университетов для всех уровней профессионального образования, а также пользуются видео- и аудиоматериалами, тестированием и сервисами для преподавателей, доступными 24 часа 7 дней в неделю.	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем предоставляется неограниченный индивидуальный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет

VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

При реализации учебной дисциплины применяется следующее лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Windows;
- LibreOffice;
- Google Chrome / Mozilla Firefox
- VurtualBox
- IPython 6.0 / JupyterLab
- SWI-Prolog

VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные работы проводятся в специализированной лаборатории, оснащенной персональными компьютерами с возможностью работы системы виртуализации VirtualBox.

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.