



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ
СОВЕТСКОГО СОЮЗА, ЛЕТЧИКА-КОСМОНАВТА А.А. ЛЕОНОВА»

«УТВЕРЖДАЮ»

и.о. проректора

_____ А.В. Троицкий

« ____ » _____ 2023 г.

**ИНСТИТУТ
ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ
КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И
УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ»

Направление подготовки: 09.03.04 Программная инженерия

Направленность (профиль): Проектирование и разработка программного обеспечения

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Рабочая программа является составной частью основной профессиональной образовательной программы и проходит рецензирование со стороны работодателей в составе основной профессиональной образовательной программы. Рабочая программа актуализируется и корректируется ежегодно.

Автор: Штрафина Е.Д. Рабочая программа дисциплины: Искусственный интеллект. – Королев МО: Технологический университет, 2023

Рецензент: к.т.н., Г.Н. Исаева

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки бакалавров 09.03.04 Программная инженерия, учебного плана, утвержденного Ученым советом Технологического университета, Протокол № 9 от 11 апреля 2023 года.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры:

Заведующий кафедрой (ФИО, ученая степень, звание, подпись)	Артюшенко В.М., д.т.н., профессор			
Год утверждения (переподтверждения)	2023			
Номер и дата протокола заседания кафедры	№12 от 05.04.2023			

Рабочая программа согласована:

Руководитель ОПОП  О.М. Баранова, к.т.н., доцент

Рабочая программа рекомендована на заседании УМС:

Год утверждения (переподтверждения)	2023	2024	2025	2026
Номер и дата протокола заседания УМС	№ 5 от 11.04.2023 г.			

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПОП

Целью изучения дисциплины является

1. Введение студента в курс проблем и методов решения задач искусственного интеллекта, неформализованной логики.
2. Изучение методологии создания и технологии использования систем искусственного интеллекта.
3. Изучение роли, особенностей и места экспертных систем (ЭС) как систем искусственного интеллекта в современном обществе
4. Получение навыков сбора и подготовки данных для реализации задач управления в различных приложениях.

В процессе обучения студент приобретает и совершенствует следующие компетенции:

универсальные компетенции:

- (УК-1) – способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;
- (УК-2) – способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

Основными задачами дисциплины являются:

1. Рассмотрение истории становления и развития искусственного интеллекта;
2. Развитие современного профессионального мировоззрения и знакомство с передовыми технологиями разработки специального класса прикладных систем;
3. Рассмотрение технических постановок основных задач, решаемых системами искусственного интеллекта;
4. Знакомство с кругом задач, решаемых с помощью систем искусственного интеллекта;
5. Формирование у студентов навыков решение задач профессиональной деятельности с использованием методов искусственного интеллекта.

Показатели освоения компетенций отражают следующие индикаторы:

Трудовые действия:

- Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов;

- При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы, в том числе с применением философского понятийного аппарата;
- оценивает решение поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля, при необходимости корректирует способы решения задач.

Необходимые умения:

- определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи;
- определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения;
- в рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы.

Необходимые знания:

- анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие;
- анализирует пути решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера на основе использования основных философских идей и категорий в их историческом развитии и социально-культурном контексте;
- Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта;
- Анализирует план-график реализации проекта в целом и выбирает способ решения поставленных задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 09.03.04 «Программная инженерия».

Дисциплина реализуется кафедрой информационных технологий и управляющих систем.

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях и умениях, полученных в рамках ранее изученных дисциплин «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения», «Алгебра логики и дискретный анализ», «Теория вероятностей и математическая статистика» и компетенциях УК-1, УК-2, ОПК-1.

Знания и компетенции, полученные при освоении дисциплины, применяются при изучении последующих дисциплин «Разработка

мультимедийных систем» и при прохождении практики и государственной итоговой аттестации.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Таблица 1

Виды занятий	Всего часов	Семестр пятый	Семестр шестой
Общая трудоемкость	216	108	108
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ			
Аудиторные занятия	96	48	48
Лекции (Л)	32	16	16
Практические занятия (ПЗ)	64	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
Самостоятельная работа	120	60	60
Курсовые, расчетно-графические работы	-	-	-
Контрольная работа, домашнее задание	+	+	+
Текущий контроль знаний (7-8, 15-16 неделя)	Тест	Тест	Тест
Вид итогового контроля	зачет/экзамен	зачет	экзамен

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Темы дисциплины и виды занятий

Очная форма обучения

Таблица 2.1

Наименование тем	Лекции, час. оч/заоч	Прак. занятия, час. оч/заоч	Занятия в интерактивной форме, час оч/заоч	Практическая подготовка, час	Код компетенций
ПЯТЫЙ СЕМЕСТР					
Тема 1. Введение в курс. Основные понятия. История развития искусственного интеллекта (ИИ).	2	-	2	-	ПК-2
Тема 2. Модели представления знаний.	4	16	4	-	

Наименование тем	Лекции, час. оч/заоч	Прак. занятия, час. оч/заоч	Занятия в интерактивной форме, час оч/заоч	Практичес кая подготовка , час	Код компете нций
Тема 3. Экспертные системы (ЭС). Проектирование ЭС	6	16	4	-	УК-1, УК-2
Тема 4. Инженерия знаний.	4	-	2	-	УК-1, УК-2
ИТОГО ЗА 5 СЕМЕСТР	16	32	12	0	УК-1, УК-2
ШЕСТОЙ СЕМЕСТР					
Тема 5. Введение в нейронные вычисления. Принципы организации и функционирования нейронных сетей	2	-	2	-	УК-1, УК-2
Тема 6. Модели нейронов и методы их обучения.	4	8	4	-	УК-1, УК-2
Тема 7. Типы нейронных сетей. Однослойный и многослойный персептрон	6	12	4	-	УК-1, УК-2
Тема 8. Эволюционные вычисления	4	12	2	-	УК-1, УК-2
ИТОГО ЗА 8 СЕМЕСТР	16	32	12	0	
ИТОГО:	32	64	24	0	

4.2. Содержание тем дисциплины

Тема 1. Введение в курс. Основные понятия. История развития искусственного интеллекта (ИИ)

Основные понятия. Задачи ИИ. Области применения СИИ. Работы в области ИИ. История развития искусственного интеллекта. Направления в области исследования ИИ. Теоретические задачи, решаемые ИИ. Области практического применения методов ИИ в задачах управления.

Тема 2. Модели представления знаний

Классификация моделей представления знаний. История развития моделей. Основные решаемые задачи, область применения, эффективность и специфика эксплуатации моделей. Инструментальные средства работы с моделями. Сложности расчетов при выводе. Машина вывода. Методы поиска. Семантические сети (СС). Методы и алгоритмы вывода на СС. Фреймы.

Практические системы, созданные на основе фреймов. Логическая модель представления знаний. Способы формальной записи логических выражений и правил. Математическая теория нечетких множеств. Модели приближенных рассуждений. Понятия нечеткого множества и функции принадлежности. Нечеткие кванторы и лингвистическая шкала. Лингвистическая переменная.

Тема 3. Экспертные системы (ЭС). Проектирование ЭС

Определение. История развития и области применения. Задачи, решаемые ЭС. Языки представления знаний. Классификация ЭС и современные тенденции в их развитии. Технология разработки ЭС. Этапы разработки ЭС и их отличие от разработки другого ПО. Работа инженера по знаниям. Получение знаний. Выбор модели представления знаний. Особенности разработки ЭС.

Тема 4. Инженерия знаний

Основные понятия. Стратегия получения знаний. Теоретические аспекты извлечения знаний: психологический, лингвистический, гносеологический. Технология инженерии знаний.

Тема 5. Введение в нейронные вычисления. Принципы организации и функционирования нейронных сетей

Биологические основы функционирования нейрона. Особенности биологических вычислительных систем и их отличие от искусственных с традиционной архитектурой. Первые модели нейронной сети. Прикладные возможности нейронных сетей. Определение искусственных нейронных сетей. Способы реализации нейросетей. Типы задач, решаемых нейронными сетями. Недостатки и ограничения нейронных сетей.

Тема 6. Модели нейронов и методы их обучения

Искусственный нейрон. Сигмоидальный нейрон. Модель нейрона Хебба. Стохастическая модель нейрона. Постановка задачи обучения нейронных сетей. Классификация законов и способов обучения. Обучение, основанное на коррекции ошибок. Обучение Хебба. Обучение Больцмана. Обучение с учителем, без учителя и др.

Тема 7. Типы нейронных сетей. Однослойный и многослойный персептрон

Персептрон. Однослойный персептрон. Представимость персептрона. Проблема «Исключающее ИЛИ». Преодоление ограничения линейной разделимости. Обучение персептрона. Дельта-правило. Проблемы обучения персептрона. Теорема о сходимости персептрона. Алгоритм обратного распространения. Задача XOR. Представление выхода и решающее правило.

Гессиан. Аппроксимация функций. Методы упрощения структуры сети. Ускорение сходимости процесса обучения методом обратного распространения. Сети свертки. Нейронная сеть Хебба. Закон обучения Хебба. Рекуррентные ассоциативные сети. Сеть Хопфилда. Алгоритм функционирования сети Хопфилда. Двухнаправленная ассоциативная память. Стохастическое обучение. Машина Больцмана. Классы сетей преобразования данных. Сеть обратного распространения ошибки. Закон обучения Backpropagation. Радиальная базисная функция. Самоорганизующиеся карты Кохонена. Закон обучения Кохонена. Звезды Гроссберга. Закон обучения Гроссберга. Сеть встречного распространения. Обучение соревнованием, фильтрацией. Автокодировщики.

Тема 8. Эволюционные вычисления

Основные типы систем извлечения знаний. Понятие эволюционных вычислений. Генетические алгоритмы. Примеры построения генетических алгоритмов. Отличия генетических алгоритмов от традиционных методов поиска решений.

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. «Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины».
2. «Методические указания по выполнению контрольной работы»

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Структура фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Искусственный интеллект» приведена в Приложении 1 к данной рабочей программе.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Ясницкий, Л. Н. Интеллектуальные системы / Ясницкий Л.Н. - Москва : Лаборатория знаний"" (ранее ""БИНОМ. Лаборатория знаний", 2016. - URL: <https://e.lanbook.com/book/90254>
2. Келлехер, Д. Наука о данных: базовый курс : учебное пособие : [16+] / Д. Келлехер, Б. Тирни ; науч. ред. З. Мамедьяров ; пер. с англ. М.

Белоголовского. – Москва : Альпина Паблишер, 2020. – 224 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=598235>.

3. Андрейчиков, А. В. Интеллектуальные информационные системы и методы искусственного интеллекта : учебник / А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 530 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Магистратура). — DOI 10.12737/1009595. - ISBN 978-5-16-014883-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1009595> – Режим доступа: по подписке.
4. Перфильев, Д.А. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений : учеб. пособие / Д.А. Перфильев, К.В. Раевич, А.В. Пятаева. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 136 с. - ISBN 978-5-7638-4011-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032190> – Режим доступа: по подписке.
5. Лисьев, Г. А. Технологии поддержки принятия решений [электронный ресурс] : учеб. пособие / Г. А. Лисьев, И. В. Попова. — 2-е изд., стереотип. — Москва : ФЛИНТА, 2011. — 133 с. - ISBN 978-5-9765-1300-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/454427>. – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1. Кухаренко, Б. Г. Интеллектуальные системы и технологии / Б.Г. Кухаренко ; Б.Г. Кухаренко. - Москва : Альтаир|МГАВТ, 2017. - 115 с. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429758>
2. Кудрявцев, В.Б. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / В.Б. Кудрявцев, Э.Э. Гасанов, А.С. Подколзин. - 2-е изд., испр. доп. - Москва : Юрайт, 2018. - 219 с. - (Бакалавр и магистр. Академический курс)
3. Советов, Б.Я. Интеллектуальные системы и технологии [Текст]: учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования / Б. Я. Советов; В.В. Цехановский, В.Д. Чертовской. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 320 с.
4. Романов, А. Н. Интеллектуализация сетевых систем поиска экономической информации: Монография / А.Н. Романов, Б.Е. Одинцов. - Москва : Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2010. - 144 с. (Научная книга). ISBN 978-5-9558-0156-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/189601>.
5. Александрова, Ю. Н. Анализ профессиональной пригодности кандидата на основе нейронных сетей / Ю. Н. Александрова. - Текст : электронный

// Интернет-журнал "Науковедение". - 2014. - №1. - URL:
<https://znanium.com/catalog/product/471562>

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- <http://rucont.ru> – национальный цифровой ресурс
- <http://www.intuit.ru> – образовательный портал.
- <http://bigor.bmstu.ru/> – образовательный портал.
- <http://www.swi-prolog.org/> - портал SWI-Prolog.
- <http://www.lbai.ru/> - лабораторные практикум по нейронным сетям.
- <http://www.kaggle.com> - система организации конкурсов по исследованию и обработке данных и машинному обучению.
- <https://openrefine.org/> - инструмент для подготовки данных.
- <https://ru.padlet.com/> - виртуальная доска для онлайн-занятий
- www.joyteka.com – инструмент для разработки тематических квестов

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины приведены в Приложении 2 к данной рабочей программе.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Перечень программного обеспечения: MS Windows 7 и выше, SWI-Prolog, Adobe Acrobat Professional, WinZIP, MSOffice или LibreOffice, e-Learning, Лабораторный практикум (<http://www.lbai.ru/>), Python, Kaggle, OpenRefine, Padlet, Joyteka.

Информационные справочные системы:

1. Электронные ресурсы информационно-образовательной среды «МГОТУ».
2. Рабочая программа и методическое обеспечение по дисциплине «Искусственный интеллект».
3. Справочная система SWI-Prolog.
4. Справочная система Kaggle.
5. Справочная система OpenRefine.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лекционные занятия:

- Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, SmartBoard или экран);
- Комплект электронных презентаций по темам лекций
- Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет

Практические занятия:

- Компьютерная аудитория, оснащенная ПК с необходимым ПО (MS Windows 7 и выше, SWI-Prolog (свободная/открытая реализация языка программирования Prolog), MSOffice или LibreOffice, Adobe Acrobat Professional, антивирусное ПО, архиватор), а также проектором для интерактивного обучения, Лабораторный практикум (<http://www.lbai.ru/>), Kaggle, OpenRefine, Padlet, Joyteka;
- Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет
- Рабочее место студента, оснащенное компьютером с доступом в Интернет
- Классная доска с комплектом маркеров

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ

КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ»

(Приложение 1 к рабочей программе)

Направление подготовки: 09.03.04 Программная инженерия

Профиль: Проектирование и разработка программного обеспечения

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Год набора: 2023

Королев 2023

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Раздел дисциплины, обеспечивающий формирование компетенции (или ее части)	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части), обучающийся должен:		
				трудовые действия	необходимые умения	необходимые знания
1.	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Темы 1-8	Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов; При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы, в том числе с применением философского понятийного аппарата	Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие; Анализирует пути решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера на основе использования основных философских идей и категорий в их историческом развитии и социально-культурном контексте
2.	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Темы 1-8	Оценивает решение поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля, при необходимости корректирует способы решения задач	Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения; В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы	Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта; Анализирует план-график реализации проекта в целом и выбирает способ решения поставленных задач

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Код компетенции	Инструменты, оценивающие сформированность компетенции	Этапы и показатель оценивания компетенции	Критерии оценки и шкалы
УК-1, УК-2	Доклад в форме презентации	<p>А) полностью сформирована (компетенция освоена на <u>высоком</u> уровне) – 5 баллов</p> <p>Б) частично сформирована: компетенция освоена на <u>продвинутом</u> уровне – 4 балла; компетенция освоена на <u>базовом</u> уровне – 3 балла;</p> <p>В) не сформирована (<u>компетенция не сформирована</u>) – 2 и менее баллов</p>	<p>Проводится устно с использованием мультимедийных систем, а также с использованием технических средств</p> <p>Время, отведенное на процедуру – 10-15 мин.</p> <p>Критерии оценки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Соответствие представленной презентации заявленной тематике (1 балл). 2. Качество источников и их количество при подготовке доклада и разработке презентации (1 балл). 3. Владение информацией и способность отвечать на вопросы аудитории (1 балл). 4. Качество самой представленной презентации (1 балл). 5. Оригинальность подхода и всестороннее раскрытие выбранной тематики (1 балл). <p>Неявка – 0 баллов.</p> <p>Максимальная сумма баллов - 5 баллов.</p> <p>Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после проведения процедуры – для текущего контроля. Оценка проставляется в электронный журнал.</p>
УК-1, УК-2	Практическое задание	<p>А) полностью сформирована (компетенция освоена на <u>высоком</u> уровне) – 5 баллов</p> <p>Б) частично сформирована: компетенция освоена на <u>продвинутом</u> уровне – 4 балла; компетенция освоена на <u>базовом</u> уровне – 3 балла;</p> <p>В) не сформирована (<u>компетенция не сформирована</u>) – 2 и менее баллов</p>	<p>Проводится в компьютерной аудитории в форме практической работы с использованием ПК с соответствующим ПО. Время, отведенное на процедуру – 90-180 мин (в зависимости от сложности задания).</p> <p>Неявка – 0.</p> <p>Критерии оценки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понимание сути поставленной задачи (1 балл) 2. Самостоятельность выполнения задания (1 балла) 3. Умение пользоваться справочной литературой (1 балл) 4. Умение отвечать на вопросы по заданной теме (1 балл) <p>Максимальная сумма баллов - 5 баллов.</p> <p>Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после проведения процедуры – для текущего контроля. Оценка проставляется в электронный журнал.</p>
УК-1, УК-2	Контрольная работа	<p>А) полностью сформирована (компетенция освоена на <u>высоком</u> уровне) – 5 баллов</p> <p>Б) частично сформирована: компетенция освоена на</p>	<p>Проводится в форме письменной работы. 2.Время, отведенное на процедуру – 6 недель.</p> <p>Неявка на защиту контрольной работы – 0.</p> <p>Критерии оценки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Соответствие содержания контрольной работы заявленной тематике (1 балл). 2. Качество источников и их количество при подготовке работы (1 балл).

Код компетенции	Инструменты, оценивающие сформированность компетенции	Этапы и показатель оценивания компетенции	Критерии оценки и шкалы
		<p>продвинутом уровне – 4 балла; компетенция освоена на <u>базовом</u> уровне – 3 балла; В) не сформирована (<u>компетенция не сформирована</u>) – 2 и менее баллов</p>	<p>3. Владение информацией и способность отвечать на вопросы (1 балл). 4. Качество представленной работы (1 балл). 5. Использование специализированного программного обеспечения (1 балл). 6. Оригинальность подхода и всестороннее раскрытие выбранной тематики (1 балл). Максимальная сумма баллов - 10 баллов. Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после проведения процедуры – для текущего контроля. Оценка проставляется в электронный журнал.</p>

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

3.1. Примерная тематика докладов в презентационной форме:

1. ИИС, имитирующие творческие процессы.
2. Свойства знаний в системах искусственного интеллекта
3. Свойства систем искусственного интеллекта
4. Применение методов искусственного интеллекта в экономике
5. Применение методов искусственного интеллекта при проектировании
6. Системы интеллектуального интерфейса для ИС.
7. Классификация ЭС.
8. Интеллектуальные информационно-поисковые системы.
9. ЭС на основе теории Демстера-Шеффера
10. Методы создания систем и требования к языкам представления знаний (ЯПЗ).
11. Виртуальная семантическая сеть. Принцип виртуальной семантической сети. Вывод ответов на вопросы.
12. Динамические экспертные системы
13. Сферы применения ЭС
14. Естественно-языковые системы (ЕЯ-системы). Особенности реализации ЕЯ-систем.
15. Оболочки экспертных систем
16. Достоинства и недостатки применения оболочек экспертных систем

17. Эволюционное программирование
18. Генетические алгоритмы
19. Эвристические алгоритмы оптимизации средствами генетического поиска.
20. Машина Больцмана
21. Программы-рассуждения. Системные функции программ-рассуждений.
22. Системы речевого общения
23. Интеллектуальные Интернет-технологии.
24. Распознавание образов. Математическая теория распознавания образов.
25. Методы создания систем и требования к языкам представления знаний (ЯПЗ)

3.2. Примерная тематика практических заданий:

1. Построение семантической сети (СС) по заданным параметрам
2. Методы измерения степени влияния объектов: ранжирования, парных сравнений, непосредственной оценки.
3. Подходы к формированию и оценке компетентности экспертов
4. Построение лингвистической переменной для понятия (по выбору)
5. Построение ЭС с использованием объектов управления в MS Excel
6. Выбор оптимальной стратегии перебора в SWI-Prolog
7. Построение базы данных и базы знаний в SWI-Prolog
8. Построение системы продукций.
9. Выбор стратегии разрешения конфликтов в системе продукций
10. Построение дерева вывода для системы продукций
11. Построение алгоритма вывода на дереве решений методом сверху вниз
12. Построение алгоритма вывода на дереве решений методом снизу вверх
13. Построение алгоритма вывода на дереве решений на основе множества входных данных
14. Построение алгоритма вывода на дереве решений на основе множества целей
15. Построение базы фактов в системе продукций
16. Рекурсия в SWI-Prolog.
17. Списки в SWI-Prolog.
18. Построение фактов и правил.
19. Использование правил в задачах логического программирования
20. Использование рекурсии в задачах логического программирования
21. Разработка ЭС средствами SWI-Prolog.

3.3. Примерная тематика контрольной работы

5 семестр

Разработать ЭС в среде Prolog, на основе которой по выбранным признакам, можно было бы получить информацию, что это за объект.

1. Типы компьютеров
2. Типы процессоров
3. Виды принтеров
4. Виды оргтехники
5. Виды животных
6. Породы собак
7. Породы кошек
8. Виды птиц
9. Виды растений
10. Виды рыб
11. Цветы
12. Фрукты
13. Овощи
14. Марки автомобилей
15. Типы кораблей
16. Виды спорта
17. Виды бытовой техники
18. Психологический портрет человека
19. Жанр фильма
20. Виды транспорта
21. Направления в живописи
22. Виды управленческих решений
23. Выбор вида кредитования
24. Жанр книги
25. Автор книги

6 семестр

1. Прогноз курсов валют с использованием нейронных сетей
2. Прогнозирование банкротства компании с использованием нейронных сетей
3. Применение нейронных сетей в системах управления
4. Автокодировщики. Применение.
5. Свёрточные нейронные сети. Алгоритмы функционирования. Применение.

6. Использование машинного обучения при решении прикладных задач (рассмотреть на конкретной задаче)
7. Использование нейронных сетей в прогнозировании погоды
8. Определение курсов облигаций и акций предприятий с целью инвестирования с использованием нейронных сетей
9. Предсказание результатов займов с использованием нейронных сетей
10. Оценка платежеспособности клиентов с использованием нейронных сетей
11. Оценка стоимости недвижимости с использованием нейронных сетей
12. Постановка диагноза больному с использованием нейронных сетей
13. Использование нейронных сетей в криминалистике
14. Беспилотные автомобили. Особенности используемых технологий. Плюсы и минусы использования.
15. Прогнозирование погоды на определенный период с использованием нейронных сетей
16. Распознавание рукописного текста с использованием нейронных сетей.
17. Особенности машинного перевода с помощью нейронных сетей.
18. Автоматическая рубрикация текстов или новостей по темам с использованием нейронных сетей
19. Использование нейронных сетей в охранной деятельности.
20. Использование машинного обучения при решении прикладных задач (рассмотреть на конкретной задаче)
21. Анимация изображений с помощью нейронных сетей
22. Применение нейронных сетей для редактирования изображений
23. Использование нейронных сетей при работе с видео изображениями
24. Рекомендательные системы. Применение нейронных систем в рекомендательных системах
22. Распознавание эмоций человека на фотографиях с использованием нейронных сетей

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Формой контроля знаний по дисциплине «Искусственный интеллект» являются четыре промежуточных аттестации в виде тестов (2 теста в пятом семестре и 2 теста – в шестом) и итоговая аттестация в виде зачета в пятом семестре и экзамена в шестом семестре.

Неделя текущего контроля	Вид оценочного средства	Код компетенций, оценивающий знания, умения, навыки	Содержание оценочного средства	Требования к выполнению	Срок сдачи (неделя семестра)	Критерии оценки по содержанию и качеству с указанием баллов
7-8 15-16	Тестирование	УК-1, УК-2	20 вопросов	Компьютерное тестирование ; время отведенное на процедуру – 30 минут	Результаты тестирования предоставляются в день проведения процедуры	Критерии оценки определяются процентным соотношением. Неявка – 0 Неудовлетворительно – менее 50% правильных ответов Удовлетворительно – от 51% до 75% правильных ответов. Хорошо - от 76% до 84% правильных ответов. Отлично – от 85% правильных ответов.
согласно КУГ	Зачет	УК-1, УК-2	2 вопроса	Зачет проводится в устной форме, путем ответа на вопросы. Время отведенное на процедуру – 0,25 часа.	Результаты предоставляются в день проведения зачета	Критерии оценки: «Зачет»: <ul style="list-style-type: none"> • знание основных понятий предмета; • умение использовать и применять полученные знания на практике; • работа на практических занятиях; • знание основных научных теорий, изучаемых предметов; • ответ на вопросы билета. «Незачет»: <ul style="list-style-type: none"> • демонстрирует частичные знания по темам дисциплин; • незнание основных понятий предмета; • неумение использовать и применять полученные знания на практике; • не работал на практических занятиях; • не отвечает на вопросы.
согласно КУГ	Экзамен	УК-1, УК-2	2 вопроса	Экзамен проводится в устной форме, путем ответа на вопросы. Время отведенное на процедуру – 0,3 часа.	Результаты предоставляются в день проведения экзамена	Критерии оценки: «Отлично»: <ul style="list-style-type: none"> • знание основных понятий предмета; • умение использовать и применять полученные знания на практике; • работа на практических занятиях; • знание основных научных теорий, изучаемых предметов; • ответ на вопросы билета. «Хорошо»: <ul style="list-style-type: none"> • знание основных понятий предмета; • умение использовать и применять полученные знания на практике; • работа на практических занятиях;

						<ul style="list-style-type: none"> • знание основных научных теорий, изучаемых предметов; • ответы на вопросы билета неполные <p>«Удовлетворительно»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • демонстрирует частичные знания по темам дисциплин; • незнание неумение использовать и применять полученные знания на практике; • не работал на практических занятиях; <p>«Неудовлетворительно»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • демонстрирует частичные знания по темам дисциплин; • незнание основных понятий предмета; • неумение использовать и применять полученные знания на практике; • не работал на практических занятиях; • не отвечает на вопросы.
--	--	--	--	--	--	--

4.1. Типовые вопросы, выносимые на тестирование

Тесты используются в режиме промежуточного контроля. По форме заданий используются вопросы с одним (несколькими) правильными ответами, заполнение пропущенных терминов (словосочетаний), сопоставление понятий.

- 1) Кто является родоначальником искусственного интеллекта
 - a) Лейбниц
 - b) Декарт
 - c) Луллий
 - d) Винер

- 2) Какие работы считаются первыми теоретическими работами в области искусственного интеллекта
 - a) работы по созданию универсальных языков классификации всех наук
 - b) работы по разработке методов решения нетривиальных задач
 - c) работы по моделированию структур, подобных человеческому мозгу
 - d) работы по разработке методов решения логических задач

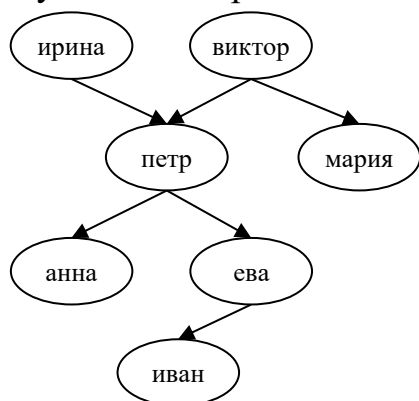
- 3) На какие два направления разделяется область ИИ
 - a) нейрокибернетика и эвристическое программирование
 - b) эвристическое программирование и кибернетика черного ящика
 - c) нейрокибернетика и кибернетика черного ящика
 - d) нейрокибернетика и экспертные системы

- 4) Как называются параллельные компьютеры с большим количеством процессоров

- a) транспьютеры
 - b) нейросети или нейронные сети
 - c) мейнфреймы
- 5) Кто является автором языка ЛИСП?
- a) Минский
 - b) Маккарти
 - c) Саймон
 - d) Поспелов
- 6) На какие два класса делятся модели представления знаний?
- a) классические и «новые»
 - b) логические и нейронные сети
 - c) фреймы и стохастические модели
 - d) критериальные методы и многомерное шкалирование
- 7) К моделям представления знаний относятся
- a) продукционные модели
 - b) семантические сети
 - c) иерархические модели
 - d) реляционные модели
- 8) Что из ниже перечисленного **НЕ** является правильным элементом Пролога?
- a) Диана едет на юг'
 - b) едет(диана, юг)
 - c) 45
 - d) 5(X, Y)
 - e) +(север, запад)
 - f) три(Черные(Кошки))
 - g) СписокПокупок
- 9) Что из ниже перечисленного является составным термом?
- a) 'Диана'
 - b) _диана
 - c) 'Диана едет на юг'
 - d) едет(диана, юг)
 - e) 45
 - f) 5(X, Y)
- 10) Что из ниже перечисленного является переменной?
- a) 'Диана едет на юг'
 - b) едет(диана, юг)
 - c) 5(X, Y)
 - d) +(север, запад)
 - e) три(Черные(Кошки))

f) Список Покупок

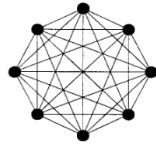
- 11) Как на Прологе сформулировать вопрос об отношении: «Всякий, кто имеет ребенка, - счастлив».
- a) счастлив(X) :- родитель(X, Y).
 - b) счастлив(X,Y) :- родитель(X, Y).
 - c) счастлив(X) :- родитель(Y, X).
- 12) Считая, что отношение **родитель** определено на рисунке, найдите, каким будет ответ пролог-системы на вопрос: ? - родитель (иван, X).

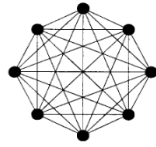


- a) X=ева
 - b) X=анна
 - c) X=петр
 - d) X=виктор
 - e) no
- 13) Как на Прологе сформулировать вопрос об отношении **родитель**: Кто является родителем родителя Ивана?
- a) родитель(X, ева).
 - b) родитель(мария, X).
 - c) родитель(Y, иван), родитель(X, Y).
- 14) Множество аксиом и правил, задающих отношения между объектами, называется _____
- 15) В Прологе _____ является строка символов, цифр и символа подчеркивания, начинающиеся с заглавной буквы или символа подчеркивания
- 16) В Прологе к утверждениям относятся
- a) факты
 - b) вопросы
 - c) правила
 - d) переменные
 - e) атомы
- 17) Укажите, при каких условиях необходима разработка и внедрение ЭС
- a) нехватка специалистов;

- b) выполнение небольшой задачи требует многочисленного коллектива специалистов;
 - c) сниженная производительность, поскольку задача требует полного анализа сложного набора условий;
 - d) большое расхождение между решениями самых хороших и самых плохих исполнителей;
 - e) экономия времени руководства для решения производственных задач
- 18) К качествам мозга человека относятся (укажите все варианты ответов)
- a) Низкое энергопотребление
 - b) Локализованная память
 - c) Адаптивность
 - d) Вычисление по хранимым программам
 - e) Массовый параллелизм
- 19) Аналог какого устройства является аксон?
- a) Приемник
 - b) Канал связи
 - c) передатчик
- 20) На рисунке представлена активационная функция
-
- a) Пороговая
 - b) Полулинейная
 - c) Сигмоидальная
- 21) К рекуррентным сетям с обратной связью относят
- a) Модели ART
 - b) Однослойный перцептрон
 - c) Сеть радиальных базисных функций
 - d) Многослойный перцептрон
 - e) Соревновательные сети
- 22) К фундаментальным свойствам теории обучения по примерам относят (укажите все варианты ответов)
- a) Отсутствие коррекции по ошибке
 - b) Емкость
 - c) Сложность образцов
 - d) Вычислительная сложность
- 23) Алгоритм главных компонент может быть применен к задачам (укажите все варианты ответов)
- a) Классификации образов
 - b) Аппроксимации функции

- c) Предсказания
- d) Управления
- e) Анализа данных
- f) Сжатия данных



- 24) Топология  реализует
- a) Полносвязную НС
 - b) Многослойную сеть с последовательными связями
 - c) Слабосвязную НС
- 25) По типам структур нейронов НС делят на (укажите все варианты ответов)
- a) Гомогенные
 - b) слабосвязные
 - c) Гетерогенные
 - d) Полносвязные
- 26) По типу сигналов НС классифицируют на (укажите все варианты ответов)
- a) Гомогенные
 - b) бинарные
 - c) Гетерогенные
 - d) аналоговые
- 27) В теории обучения по примерам под емкостью понимают
- a) Сколько образцов и какие может запомнить сеть и какие функции и границы принятия решений могут быть на ней сформированы
 - b) Число обучающих примеров, необходимых для достижения способности сети к обобщению
- 28) Многослойные сети делятся на
- a) Монотонные
 - b) Сети без обратной связи
 - c) слабосвязные
 - d) Сети с обратными связями
 - e) полносвязные

4.2. Типовые вопросы, выносимые на зачет (5-й семестр)

1. Искусственный интеллект (ИИ). Предмет. Задачи. Область применения.
2. Системы искусственного интеллекта (СИИ). Причины создания СИИ.
3. Основные направления в области исследования ИИ .
4. Данные. Типы данных. Примеры.

5. Знания. Особенности знаний. Примеры.
6. Модели представления данных. Краткая характеристика. Примеры
7. Модели представления знаний. Краткая характеристика. Примеры
8. Продукционные модели представления знаний. Примеры
9. Семантические сети. Примеры.
- 10.Фреймовые модели представления знаний. Примеры
- 11.Вывод на знаниях. Краткая характеристика. Примеры
- 12.Машина вывода. Функции управляющего компонента
- 13.Машина вывода. Цикл работы машины вывода
- 14.Методы вывода: прямой и обратный. Примеры
- 15.Методы поиска решений. Целесообразность вывода метода поиска решений
- 16.Нечеткие знания. Использование нечетких знаний
- 17.ЭС. Определение. Назначение. Классификация по типу решаемых задач. Условия, при которых необходима разработка и внедрение ЭС
- 18.Структура ЭС. Краткая характеристика основных элементов
- 19.Режимы работы ЭС
- 20.Классификация ЭС. Основные классы
- 21.Инженерия знаний. Психологический аспект извлечения знаний.
- 22.Инженерия знаний. Лингвистический аспект извлечения знаний.
- 23.Инженерия знаний. Гносеологический аспект извлечения знаний.
- 24.Язык программирования для ИИ Prolog. Основные понятия и определения, используемые в SWI-Prolog.
- 25.Декларативные и процедурный смысл программы на языке SWI-Prolog. Сущность.

4.3.Типовые вопросы, выносимые на экзамен (6-й семестр)

1. Искусственный интеллект (ИИ). Предмет. Задачи. Область применения.
2. Системы искусственного интеллекта (СИИ). Причины создания СИИ.
3. Основные направления в области исследования ИИ .
4. Данные. Типы данных. Примеры.
5. Знания. Особенности знаний. Примеры.
6. Модели представления данных. Краткая характеристика. Примеры
7. Модели представления знаний. Краткая характеристика. Примеры
8. Продукционные модели представления знаний. Примеры
9. Семантические сети. Примеры.
- 10.Фреймовые модели представления знаний. Примеры
- 11.Вывод на знаниях. Краткая характеристика. Примеры
- 12.Машина вывода. Функции управляющего компонента

- 13.Машина вывода. Цикл работы машины вывода
- 14.Методы вывода: прямой и обратный. Примеры
- 15.Методы поиска решений. Целесообразность вывода метода поиска решений
- 16.Нечеткие знания. Использование нечетких знаний
- 17.ЭС. Определение. Назначение. Классификация по типу решаемых задач. Условия, при которых необходима разработка и внедрение ЭС
- 18.Структура ЭС. Краткая характеристика основных элементов
- 19.Режимы работы ЭС
- 20.Классификация ЭС. Основные классы
- 21.Биологические основы функционирования нейрона. Особенности биологических вычислительных систем
- 22.Классификация задач, решаемых с помощью нейронных сетей
- 23.Основные направления применения нейронных сетей.
- 24.Недостатки и ограничения нейронных сетей.
- 25.Основные определения для нейронных сетей. Нейронная сеть. Межнейронные связи.
- 26.Архитектуры нейронных сетей.
- 27.Искусственный нейрон. Основные параметры.
- 28.Классификация законов и способов обучения нейронной сети.
- 29.Модель нейрона Хебба.
- 30.Стохастическая модель нейрона
- 31.Активационные функции нейрона, их виды.
- 32.Математическая модель биологического нейрона.
- 33.Алгоритм функционирования нейронной сети.
- 34.Персептрон. Однослойный персептрон.
- 35.Персептрон Розенблатта. Основные характеристики.
- 36.Алгоритм обратного распространения ошибки.
- 37.Обучение персептрона. Проблемы обучения персептрона.
- 38.Сущность процесса обучения искусственной нейронной сети.
- 39.Многослойные НС. Принципы функционирования.
- 40.Базовые архитектуры нейронных сетей.
- 41.Принципиальные отличия обработки информации методами искусственных нейронных сетей и алгоритмической обработки.
- 42.Многослойные нейронные сети, основы их функционирования.
- 43.Общая оценка класса задач, которые могут решаться с применением многослойных нейронных сетей.
- 44.Проблемы практического использования искусственных нейронных сетей.
- 45.Сеть Кохонена, Обучение сети Кохонена.

46. Сети Хопфилда, Функционирование сети.
47. Двухнаправленная ассоциативная память.
48. Сеть обратного распространения ошибки.
49. Обучение соревнованием, фильтрацией.
50. ART-сети. Алгоритм работы. Примеры.

Итоговое начисление баллов по дисциплине осуществляется в соответствии с разработанной и внедренной балльно-рейтинговой системой контроля и оценивания уровня знаний и внеучебной созидательной активности обучающихся.

Приложение 2

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

***ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И
ТЕХНОЛОГИЙ***

**КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
И УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

«ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ»

(Приложение 2 к рабочей программе)

Направление подготовки: 09.03.04 Программная инженерия

Профиль: Проектирование и разработка программного обеспечения

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Год набора: 2023

**Королёв
2023**

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Цель изучения дисциплины является

1. Введение студента в курс проблем и методов решения задач искусственного интеллекта, неформализованной логики.
2. Изучение методологии создания и технологии использования систем искусственного интеллекта.
3. Изучение роли, особенностей и места экспертных систем (ЭС) как систем искусственного интеллекта в современном обществе
4. Получение навыков сбора и подготовки данных для реализации задач управления в различных приложениях.

Основными задачами дисциплины являются

1. Рассмотрение истории становления и развития искусственного интеллекта;
2. Развитие современного профессионального мировоззрения и знакомство с передовыми технологиями разработки специального класса прикладных систем;
3. Рассмотрение технических постановок основных задач, решаемых системами искусственного интеллекта;
4. Знакомство с кругом задач, решаемых с помощью систем искусственного интеллекта;
5. Формирование у студентов навыков решение задач профессиональной деятельности с использованием методов искусственного интеллекта.

2. УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

ПЯТЫЙ СЕМЕСТР

Тема 2. Модели представления знаний.

Практическое занятие. Построение семантической сети (СС) по заданным параметрам

Вид практического занятия: решение кейса с использованием персонального компьютера (ПК).

Образовательные технологии: программированное и компьютерное обучение.

Цель занятия: Получить навыки определения и описания предметной области, осознание многообразия связей между понятиями, а также типизация связей.

Вопросы для обсуждения:

1. Определение ключевых понятий предметной области.
2. СС. Особенности СС.

3. Классификация СС
4. Применение СС для представления предметной области

Продолжительность занятия: 4 часа.

Практическое занятие. Построение критерия оценки параметров с использованием аппарата нечеткой логики

Вид практического занятия: решение ситуационных задач с использованием персонального компьютера (ПК).

Образовательные технологии: программированное и компьютерное обучение.

Цель занятия: Закрепить понятие теории нечетких множеств

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие лингвистической переменной. Её описание через базовую шкалу
2. Определение значений заданного нечеткого множества
3. Формирование функции принадлежности

Продолжительность занятия: 2 час.

Практическое занятие. Разработка программ в среде логического программирования SWI-Prolog

Вид практического занятия: решение ситуационных задач с использованием персонального компьютера (ПК).

Образовательные технологии: программированное и компьютерное обучение.

Цель занятия: освоение основных принципов разработки программ на языке логического программирования SWI-Prolog. Отработать практические вопросы поиска на графе. Получить навыки написания рекурсивных программ.

Вопросы для обсуждения:

1. Основные синтаксические конструкции языка
2. Выбор оптимальной стратегии перебора
3. Построение базы данных и базы знаний в SWI-Prolog
4. Рекурсия в SWI-Prolog.
5. Списки в SWI-Prolog.

Продолжительность занятия: 10 часа.

Тема 4. Экспертные системы (ЭС). Проектирование ЭС

Практическое занятие. Разработка ЭС

Вид практического занятия: решение ситуационных задач с использованием персонального компьютера (ПК).

Образовательные технологии: программированное и компьютерное обучение.

Цель занятия: закрепление комплекса полученных знаний и навыков.
Постановка задачи и её практическая реализация в Prolog.

Вопросы для обсуждения:

1. Этапы разработки ЭС.
2. Разработка интерфейса.
3. Формулирование целей.
4. Система диалога в ЭС.

Продолжительность занятия: 16 час.

ШЕСТОЙ СЕМЕСТР

Тема 6. Модели нейронов и методы их обучения

Практическое занятие. Основы приемы построения нейронных сетей. Модели искусственного нейрона.

Вид практического занятия: решение ситуационных задач с использованием персонального компьютера (ПК).

Образовательные технологии: программированное и компьютерное обучение.

Цель занятия: изучение основ построения нейронных сетей, моделей искусственного нейрона, их математического описания, а также функционального и структурного графических представлений

Вопросы для обсуждения:

5. Понятие искусственного нейрона
6. Основы построения нейронной сети
7. Простой нейрон
8. Функция активации
9. Нейрон с векторным входом

Продолжительность занятия: 4 час.

Практическое занятие. Методы обучения нейронных сетей

Вид практического занятия: решение ситуационных задач с использованием персонального компьютера (ПК).

Образовательные технологии: программированное и компьютерное обучение.

Цель занятия: изучение и приобретение навыков практического применения методов и алгоритмов инициализации и обучения искусственных нейронных сетей, а также овладение способами их разработки.

Вопросы для обсуждения:

1. Задание свойств нейронной сети
2. Наборы данных для обучения нейронной сети
3. Способы настройки весов и смещений
4. Алгоритмы обучения нейронной сети

Продолжительность занятия: 4 час.

Тема 7. Типы нейронных сетей. Однослойный и многослойный персептрон

Практическое занятие. Исследование персептронных сетей

Вид практического занятия: решение ситуационных задач с использованием персонального компьютера (ПК).

Образовательные технологии: программированное и компьютерное обучение.

Цель занятия: изучение архитектуры персептрона и специальных функций для создания персептрона; приобретение навыков построения и обучения персептронов для различных областей применения.

Вопросы для обсуждения:

5. Функция создания персептрона
6. Функции, производящие настройку весов и смещений

Продолжительность занятия: 6 час.

Практическое занятие. Исследование линейных нейронных сетей

Вид практического занятия: решение ситуационных задач с использованием персонального компьютера (ПК).

Образовательные технологии: программированное и компьютерное обучение.

Цель занятия: изучение архитектуры персептрона и специальных функций для создания персептрона; приобретение навыков построения и обучения персептронов для различных областей применения.

Вопросы для обсуждения:

1. Линейная нейронная сеть
2. Метод Вудроу–Хоффа

Продолжительность занятия: 6 час.

Тема 8. Эволюционные вычисления

Практическое занятие. Поиск оптимальной стратегии

Вид практического занятия: решение ситуационных задач с использованием персонального компьютера (ПК).

Образовательные технологии: программированное и компьютерное обучение.

Цель занятия: анализ и разработка оптимальной последовательности действий, которые должны быть предприняты обучаемой системой в каждом конкретном состоянии.

Вопросы для обсуждения:

1. Задачи нейродинамического программирования
2. Выбор алгоритмов для решения задачи динамического программирования
3. Режим работы процесса динамического программирования
4. Стохастический метод
5. Эффективность алгоритмов динамического программирования

Продолжительность занятия: 6 часа.

Практическое занятие. Реализация генетических алгоритмов

Вид практического занятия: решение ситуационных задач с использованием персонального компьютера (ПК).

Образовательные технологии: программированное и компьютерное обучение.

Цель занятия: изучение особенностей генетических алгоритмов и применение их для решения проблем компьютера

Вопросы для обсуждения:

1. Основные этапы генетического алгоритма

2. Генетические операторы
3. Примеры использования генетических алгоритмов

Продолжительность занятия: 6 час.

3. УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА

Не предусмотрен учебным планом.

4. УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Цель самостоятельной работы: подготовка к лекционным и практическим занятиям, обзорам по предложенным темам, подготовка к промежуточной аттестации, выполнение и защиту контрольной работы, подготовку к экзамену, а также подготовка бакалавров к самостоятельному научному творчеству.

Задачи самостоятельной работы:

1. Расширить знания в области интеллектуальных информационных систем.
2. Систематизировать знания в области искусственного интеллекта
3. Овладеть навыками решения различных задач управления с помощью искусственного интеллекта.

№ пп	Наименование блока (раздела) дисциплины	Виды СРС
1.	Тема 2. Модели представления знаний.	Подготовка докладов, углубление знаний по пройденной теме. Примерная тематика: <ol style="list-style-type: none"> 1. Модели обучающихся систем, связанных с распознаванием образов. 2. Методы создания систем и требования к языкам представления знаний (ЯПЗ). 3. Вопросное программирование. Модели умений. Методы.
2.	Тема 5. Инженерия знаний.	Подготовка докладов, углубление знаний по пройденной теме. Примерная тематика: <ol style="list-style-type: none"> 1. Эвристические алгоритмы оптимизации средствами генетического поиска. 2. Программы-рассуждения. Системные функции программ-рассуждений.

№ пп	Наименование блока (раздела) дисциплины	Виды СРС
		3. Системы речевого общения. Теоретические основы систем речевого общения. 4. Игровые программы. Методы минимакса и выбор очередного хода.
3.	Темы 1-8	1. Изучение приемов работы с ПО www.joyteka.com 2. Разработка квеста с использованием программного продукта www.joyteka.com

5. УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Основной целью контрольной работы является закрепление основных положений дисциплины. Контрольная работа может включать в себя рассмотрение теоретических вопросов дисциплины, а также их практическое приложение.

5.1. Требования к структуре

Структура контрольной работы должна способствовать раскрытию темы: иметь титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение, список литературы.

5.2. Требования к содержанию (основной части)

1. Во введении обосновывается актуальность темы, определяется цель работы, задачи и методы исследования (для теоретических вопросов) и методы решения задачи (для практических заданий).

2. При определении целей и задач необходимо правильно их формулировать. Так, в качестве цели не следует употреблять глагол «сделать». Правильно будет использовать глаголы: «раскрыть», «определить», «установить», «показать», «выявить» и т.д.

3. Основная часть работы включает 2-4 вопроса, каждый из которых посвящается решению задач, сформулированных во введении, и заканчивается констатацией итогов (для теоретических вопросов) и решение задачи в среде логического программирования (например, SWI-Prolog) с описанием основных этапов и листингом.

4. Приветствуется иллюстрация содержания работы таблицами, графическим материалом (рисунками, схемами, скрин-шотами и т.п.).

5. Необходимо давать ссылки на используемую Вами литературу.

6. Заключение должно содержать сделанные автором работы выводы, итоги исследования и результаты решения задачи.

7. Вслед за заключением идет список литературы, который должен быть составлен в соответствии с установленными требованиями. Если в работе имеются приложения, они оформляются на отдельных листах, и должны быть соответственно пронумерованы.

5.3. Требования к оформлению

Объём контрольной работы – 5-10 печатных страниц формата А4, напечатанного с одной стороны текста. Титульный лист – принятый в Университете для оформления подобных видов работ. Оформляется в MS Word или другом текстовом редакторе по следующим правилам:

1. Шрифт TimesNewRoman, кегль 12-14, интервал между строками 1,5 строки, поля: верхнее и нижнее по 2 см, левое – 3 см, правое – 1 см. Отступ первой строки – 1,25см.
2. Все заголовки оформляются стилями заголовков. При этом необходимо изменить шрифт на TimesNewRoman, кегль до 16 (в зависимости от уровня заголовка), цвет черный.
3. Содержание (оглавление) оформляется по всем требованиям текстового процессора
4. Обязательное наличие списка используемых источников. При этом в тексте указать в квадратных скобках номер используемого источника (литературы)

5.4.

25.

6. УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ КУРСОВЫХ РАБОТ

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература:

1. Ясницкий, Л. Н. Интеллектуальные системы / Ясницкий Л.Н. - Москва : Лаборатория знаний"" (ранее ""БИНОМ. Лаборатория знаний", 2016. - URL: <https://e.lanbook.com/book/90254>

2. Келлехер, Д. Наука о данных: базовый курс : учебное пособие : [16+] / Д. Келлехер, Б. Тирни ; науч. ред. З. Мамедьяров ; пер. с англ. М. Белоголовского. – Москва : Альпина Паблишер, 2020. – 224 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=598235>.
3. Андрейчиков, А. В. Интеллектуальные информационные системы и методы искусственного интеллекта : учебник / А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 530 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Магистратура). — DOI 10.12737/1009595. - ISBN 978-5-16-014883-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1009595> – Режим доступа: по подписке.
4. Перфильев, Д.А. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений : учеб. пособие / Д.А. Перфильев, К.В. Раевич, А.В. Пятаева. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 136 с. - ISBN 978-5-7638-4011-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032190> – Режим доступа: по подписке.
5. Лисьев, Г. А. Технологии поддержки принятия решений [электронный ресурс] : учеб. пособие / Г. А. Лисьев, И. В. Попова. — 2-е изд., стереотип. — Москва : ФЛИНТА, 2011. — 133 с. - ISBN 978-5-9765-1300-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/454427>. – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1. Кухаренко, Б. Г. Интеллектуальные системы и технологии / Б.Г. Кухаренко ; Б.Г. Кухаренко. - Москва : Алтайр|МГАВТ, 2017. - 115 с. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429758>
2. Кудрявцев, В.Б. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / В.Б. Кудрявцев, Э.Э. Гасанов, А.С. Подколзин. - 2-е изд., испр. доп. - Москва : Юрайт, 2018. - 219 с. - (Бакалавр и магистр. Академический курс)
3. Романов, А. Н. Интеллектуализация сетевых систем поиска экономической информации: Монография / А.Н. Романов, Б.Е. Одинцов. - Москва : Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2010. - 144 с. (Научная книга). ISBN 978-5-9558-0156-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/189601>.
4. Александрова, Ю. Н. Анализ профессиональной пригодности кандидата на основе нейронных сетей / Ю. Н. Александрова. - Текст : электронный // Интернет-журнал "Науковедение". - 2014. - №1. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/471562>

5. Советов, Б.Я. Интеллектуальные системы и технологии [Текст]: учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования / Б. Я. Советов; В.В. Цехановский, В.Д. Чертовской. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 320 с.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- <http://rucont.ru> – национальный цифровой ресурс
- <http://www.intuit.ru> – образовательный портал.
- <http://bigor.bmstu.ru/> – образовательный портал.
- <http://www.swi-prolog.org/> - портал SWI-Prolog.
- <http://www.lbai.ru/> - лабораторные практикум по нейронным сетям.
- <http://www.kaggle.com> - система организации конкурсов по исследованию и обработке данных и машинному обучению.
- <https://openrefine.org/> - инструмент для подготовки данных.
- <https://ru.padlet.com/> - виртуальная доска для онлайн-занятий
- www.joyteka.com – инструмент для разработки тематических квестов

1. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Перечень программного обеспечения: MS Windows 7 и выше, SWI-Prolog (свободная/открытая реализация языка программирования Prolog), Adobe Acrobat Professional, WinZIP, MSOffice или LibreOffice, e-Learning, Лабораторный практикум (<http://www.lbai.ru/>), Python, Kaggle, OpenRefine, Padlet, Joyteka.

Информационные справочные системы:

1. Электронные ресурсы информационно-образовательной среды «МГОТУ».
2. Рабочая программа и методическое обеспечение по дисциплине «Искусственный интеллект».
3. Справочная система SWI-Prolog
4. Справочная система Kaggle.
5. Справочная система OpenRefine.