МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР "ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ"

Рабочая программа дисциплины (модуля)

КОЛЛЕКТИВНАЯ РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ

Направление и направленность (профиль)
09.04.03 Прикладная информатика. Искусственный интеллект и машинное обучение в управлении и принятии решений

Год набора на ОПОП
2025

Форма обучения
очная

Владивосток 2026

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Коллективная разработка интеллектуальных систем» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика (утв. приказом Минобрнауки России от 19.09.2017г. №916) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

Грибова В.В.

Утверждена на заседании научно-образовательный центр "искусственный интеллект" от 27.05.2026 , протокол № 5

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Кригер А.Б.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат	1582918206
Номер транзакции	0000000000F6CA9C
Владелец	Кригер А.Б.

1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Целью освоения дисциплины "Коллективная разработка интеллектуальных систем" является подготовка студентов к организационно-управленческой и аналитической деятельности, требующейся в ходе автоматизации интеллектуальной профессиональной деятельности и разработки программных интеллектуальных систем.

Задачи освоения дисциплины:

- формирование у студентов знаний по дисциплине, связанных с особенностями разработки интеллектуальных систем, включая системный анализ предметной области и инженерию знаний;
- ознакомление с технологиями разработки интеллектуальных систем и формирование у студентов знаний, связанных с планированием и организацией разработки таких систем в коллективе и определения квалификации исполнителей;
- формирование навыков контроля за качеством проведения работ; оценки качества информационных и программных компонентов интеллектуальных систем и их комплексов;
- приобретение практических навыков работы в коллективе исполнителей, умения находить правильные технологические решения по созданию компонентов, их тестированию и интеграции в единую интеллектуальную систему.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине		
			Код результата	Формулировка результата	
09.04.03 «Прикладная информатика» (М-ПИ)	ПКВ-1 : Способен использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в области интеллектуального анализа данных и интеллектуальных систем	ПКВ-1.2к : Разрабатывает инструментарий в области интеллектуальных систем	РД1	Умение	связывать требования к системе автоматизации деятельности и каждой ее программной подсистеме с планированием процесса ее разработки
			РД2	Умение	разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач
			РД3	Знание	способов применения теоретических моделей и системного анализа при решении научных проблем и задач
			РД4	Навык	проверки качества информационных компонентов, тестирования интеллектуальных систем и принятия мер по усовершенствованию их баз знаний
			РД5	Умение	разрабатывать и модернизировать информационные

					компоненты и программное обеспечение интеллектуальных систем

В процессе освоения дисциплины решаются задачи воспитания гармонично развитой, патриотичной и социально ответственной личности на основе традиционных российских духовно-нравственных и культурно-исторических ценностей, представленные в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Целевые ориентиры воспитания

Воспитательные задачи	**Формирование ценностей**	**Целевые ориентиры**
Формирование научного мировоззрения и культуры мышления		
Формирование осознания ценности научного мировоззрения и критического мышления	Гуманизм	Системное мышление
Формирование коммуникативных навыков и культуры общения		
Формирование навыков публичного выступления и презентации своих идей	Взаимопомощь и взаимоуважение	Умение работать в команде и взаимопомощь

2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина "Коллективная разработка интеллектуальных систем" относится к обязательной участи образовательной программы, блоку 1 , дисциплины модули.

3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП ВО	Форма обуче-ния	Часть УП	Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО)	Трудо-емкость	Объем контактной работы (час)						СРС	Форма аттес-тации
				(З.Е.)	Всего	Аудиторная			Внеауди-торная			
						лек.	прак.	лаб.	ПА	КСР		
09.04.03 Прикладная информатика	ОФО	М01.В	3	4	33	8	24	0	1	0	111	Э

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

№	Название темы	Код результата обучения	Кол-во часов, отведенное на				Форма текущего контроля
			Лек	Практ	Лаб	СРС	
1	Процесс управления Проектом по разработке интеллектуальной системы	РД1	2	0	0	10	не предусмотрено
2	Анализ предметной области	РД3	2	0	0	10	не предусмотрено
3	Инженерия знаний	РД6	2	0	0	10	
4	Онтологические программные компоненты	РД2	2	0	0	10	
5	Проект по разработке интеллектуальной системы	РД4, РД5	0	24	0	32	отчет по практике
Итого по таблице			**8**	**24**	**0**	**72**	

4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

Тема 1 Процесс управления Проектом по разработке интеллектуальной системы.

Содержание темы: Интеллектуальные системы как класс программных систем. Виды деятельности по управлению Проектами (projects) Специфика интеллектуальных программных системы, их классификация .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: .

Тема 2 Анализ предметной области.

Содержание темы: Выбор предметной области и задачи, решаемой на основе знаний. Особенности требований к интеллектуальной системе. Разработка онтологии знаний, данных и результата решения задачи в предметной области. Сравнение семантических сетей с другими подходами к представлению знаний, требующихся для решения задач. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: .

Тема 3 Инженерия знаний.

Содержание темы: Представление знаний семантическими сетями. Разработка онтологических баз знаний в предметной области. Средства управления качеством БЗ .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: .

Тема 4 Онтологические программные компоненты.

Содержание темы: Обработка онтологической информации и построение результата решения задачи Повторная используемость программных компонентов онтологического решателя .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: .

Тема 5 Проект по разработке интеллектуальной системы.

Содержание темы: Определение проекта по разработке интеллектуальной системы Анализ задач Структурирование системы Реализация информационных компонентов

Реализация программных компонентов Моделирование Процесса управления изменениями .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: практическая работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: .

5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)

5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы

В ходе изучения дисциплины «Коллективная разработка интеллектуальных систем» студенты должны посещать аудиторные занятия (лекции, практичесие занятия, консультации). Особенность изучения дисциплины состоит в выполнении коллективной работы для решения учебной и профессиональной задачи. План освоению дисциплины рассчитан на получение навыков определения задачи автоматизации, работ по ее коллективному выполнению, их планированию и слежению за процессом реализации.

Особое место в овладении частью тем данной дисциплины может отводиться самостоятельной работе, при этом во время аудиторных занятий могут быть рассмотрены и проработаны наиболее важные и трудные вопросы по той или иной теме дисциплины, а второстепенные и более легкие вопросы, а также вопросы, специфичные для направления подготовки, могут быть изучены студентами самостоятельно.

Вопросы из лекционных тем, предназначенные для самостоятельного изучения студентами, так как во время проведения аудиторных занятий изучаются недостаточно или изучение которых носит обзорный характер.

Для проработки отдельных вопросов по реализации проектов, необходимо самостоятельно анализировать и подготавливать материал.

Тема 1.Определение проекта по разработке интеллектуальной системы

Предметная область и задачи или выбор своей предметной области поиск информации о разработках в выбранной предметной области и анализ результатов такой автоматизации.

Тема 2. Анализ задач

Поиск информации о методах решения выбранной задачи (в предметной области), изучение выбранной платформы реализации.

Тема 3. Структурирование системы

Поиск информации о методах решения выбранной задачи (в предметной области).

Тема 4. Реализация информационных компонентов

Поиск конкретных знаний и данных для решения задач.

Тема 5. Реализация программных компонентов

Поиск готовых компонентов и изучение языка программирования.

Тема 6. Моделирование Процесса управления изменениями.

Поиск изменяемых знаний в Проблемной области.

1. практическая проектная коллективная работа с ответственностями аналитика, когнитолога, документатора и менеджера (технического руководителя, координатора)

2.практическая проектная коллективная работа с ответственностями аналитика и документатора

практическая проектная коллективная работа с ответственностями когнитолога и документатора

практическая проектная коллективная работа с ответственностями эксперта и документатора

практическая проектная коллективная работа

практическая проектная коллективная работа с ответственностями исполнителей программной части интеллектуальной системы и документатора

5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Загорулько, Ю. А. Искусственный интеллект. Инженерия знаний : учебное пособие для вузов / Ю. А. Загорулько, Г. Б. Загорулько. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 93 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07198-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/540987 (дата обращения: 19.05.2026).

2. Трофимов, В. В. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений. Цифровая трансформация, искусственный интеллект : учебник для вузов / В. В. Трофимов, Е. В. Трофимова. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 199 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21777-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/590642 (дата обращения: 19.05.2026).

7.2 Дополнительная литература

1. Грекул, В. И. Проектирование информационных систем : учебник и практикум для вузов / В. И. Грекул, Н. Л. Коровкина, Г. А. Левочкина. — 2-е изд., перераб. и доп. —

Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 404 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19505-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/590554 (дата обращения: 19.05.2026).

2. Пальмов, С. В. Интеллектуальные информационные системы и технологии : учебное пособие / С. В. Пальмов. — Самара : ПГУТИ, 2023. — 387 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/411827 (дата обращения: 25.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Панов, М. А. Анализ данных с использованием языка программирования Python : учебное пособие / М. А. Панов. — Екатеринбург : УрГЭУ, 2024. — 329 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/481577 (дата обращения: 25.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):

1. Образовательная платформа "ЮРАЙТ"
2. Электронно-библиотечная система "ЛАНЬ"
3. Open Academic Journals Index (OAJI). Профессиональная база данных - Режим доступа: http://oaji.net/
4. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: https://www.prlib.ru/
5. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: http://www.consultant.ru/

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

Основное оборудование:

- Ист.бесп.эл.питания Smart-UPS 3000VA
- Мульт проектор №1 Panasonic PT-LX26HE
- Мультимедийный проектор №1 Casio XJ-V2
- Облачный монитор 23" LG CAV42K
- Облачный монитор LG Electronics черный +клавиатура+мышь
- Сетевой монитор:Нулевой клиент Samsung SyncMaster NC240
- Усилитель-распределитель VGA/XGA Kramer VP-200

Программное обеспечение:

- Microsoft Office Professional Plus 2013 Russian
- Microsoft Windows Professional 8.1 Russian

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР "ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ"

Фонд оценочных средств
для проведения текущего контроля
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

КОЛЛЕКТИВНАЯ РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ

Направление и направленность (профиль)
09.04.03 Прикладная информатика. Искусственный интеллект и машинное обучение в управлении и принятии решений

Год набора на ОПОП
2025

Форма обучения
очная

Владивосток 2026

1 Перечень формируемых компетенций

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
09.04.03 «Прикладная информатика» (М-ПИ)	ПКВ-1 : Способен использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в области интеллектуального анализа данных и интеллектуальных систем	ПКВ-1.2к : Разрабатывает инструментарий в области интеллектуальных систем

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

Компетенция ПКВ-1 «Способен использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в области интеллектуального анализа данных и интеллектуальных систем»

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Критерии оценивания результатов обучения
	Код рез-та	Тип рез-та	Результат	
ПКВ-1.2к : Разрабатывает инструментарий в области интеллектуальных систем	РД 1	Умение	связывать требования к системе автоматизации деятельности и каждой ее программной подсистеме с планированием процесса ее разработки	сформировавшееся умение связывать требования к системе автоматизации деятельности и каждой ее программной подсистеме с планированием процесса ее разработки
	РД 2	Умение	разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач	сформирвавшиеся умения разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач
	РД 3	Знание	способов применения теоретических моделей и системного анализа при решении научных проблем и задач	сформировавшиеся знания способов применения теоретических моделей и системного анализа при решении научных проблем и задач
	РД 4	Навык	проверки качества информационных компонентов, тестирования интеллектуальных систем и принятия мер по усовершенствованию их баз знаний	сформировавшиеся навыки проверки качества информационных компонентов, тестирования интеллектуальных систем и принятия мер по усовершенствованию их баз знаний
	РД 5	Уме	разрабатывать и модернизировать информационные компоненты и программное обеспеч	сформировавшееся умение разрабатывать и модернизировать информационные компоне

		ни е	ение интеллектуальных систе м	нты и программное обеспечен ие интеллектуальных систем

Таблица заполняется в соответствии с разделом 1 Рабочей программы дисциплины (модуля).

3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

Контролируемые планируемые рез ультаты обучения		Контролируемые темы д исциплины	Наименование оценочного средства и пр едставление его в ФОС	
			Текущий контроль	Промежуточная ат тестация
Очная форма обучения				
РД1	Умение : связывать треб ования к системе автома тизации деятельности и каждой ее программной подсистеме с планирова нием процесса ее разраб отки	1.1. Процесс управления Проектом по разработке интеллектуальной систе мы	Опрос	не предусмотрен
РД2	Умение : разрабатывать концептуальные и теоре тические модели решае мых научных проблем и задач	1.4. Онтологические про граммные компоненты	Опрос	не предусмотрен
РД3	Знание : способов приме нения теоретических мо делей и системного анал иза при решении научн ых проблем и задач	1.2. Анализ предметной области	Опрос	не предусмотрен
РД4	Навык : проверки качест ва информационных ко мпонентов, тестировани я интеллектуальных сис тем и принятия мер по у совершенствованию их баз знаний	1.5. Проект по разработк е интеллектуальной сист емы	Проект	Проект
РД5	Умение : разрабатывать и модернизировать инф ормационные компонен ты и программное обесп ечение интеллектуальны х систем	1.5. Проект по разработк е интеллектуальной сист емы	Проект	Проект
РД6	Умение : формулироват ь требования к средства м прикладной информат ики, диктуемыми особе нностями развития инфо рмационного общества	1.3. Инженерия знаний	Опрос	не предусмотрен

4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

Вид учебной деятельности	Опрос	Проект	Итого
Лекция	10		10
Практическая работа		40	40
Самостоятельная работа		20	20
Промежуточная аттестация		30	30
Итого	10	90	100

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

Сумма баллов по дисциплине	Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенции
от 91 до 100	«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
от 76 до 90	«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
от 61 до 75	«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
от 41 до 60	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.
от 0 до 40	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.

5 Примерные оценочные средства

5.1 Темы групповых и/или индивидуальных проектов

Тема 1.Определение проекта по разработке интеллектуальной системы (4 часа)

1.1.Выбор предметной области для автоматизации интеллектуальной деятельности, системный анализ предметной области и выявление интеллектуальной задачи.

1.2. Постановка задачи в выбранной предметной области (как уточнение одной из задач анализа или синтеза) и разработка требований к программной интеллектуальной системе, решающей поставленную задачу с использованием формализованных знаний и с объяснением результатов решения.

1.3. Определение спектра работ по реализации требований и построению ИС. Планирование версий ИС и работ по контролю версий.

Тема 2.Выполнение задания по проекту. Анализ задач (4 часа)

2.1.Определение онтологии: Моделирование связей понятий ПрОбл, описывающих ее законы. Перечисление набора понятий, описывающих действительность. Определение терминологического словаря.

2.2.Формальная Постановка уточненной задачи, решаемой в соответствии с онтологией. Спецификация требований на разработку интеллектуального сервиса.

2.3.Анализ существующих методов решения задачи. Выбор метода решения задачи.

2.4.Определение специализированных средств управления качеством БЗ.

2.5.Определение списка частично упорядоченных работ. Распределение спектра работ по исполнителям и определение сроков готовности результатов.

Тема 3.Выполнение задания по проекту. Структурирование системы (4 часа)

3.1.Формирование онтологии знаний (на платформе IACPaaS или Protege). Формирование онтологии исходных данных (на платформе IACPaaS или Protege). Разработка структуры семантической сети для хранения (на платформе IACPaaS или совокупности классов в системе Protege).

3.2. Определение архитектурной модели как комплекса связанных программных и инф комп-в создаваемой СБЗ, в т.ч. решателя на основе знаний и др. онтологических комп-в, а также прочих программных подсистем, напр., документооборота. Распределение требований между ними. Поиск готовых компонентов.

3.3. Планирование процесса управления конфигурацией ИС.

Тема 4. Выполнение задания по проекту. Реализация информационных компонентов (8 часов)

4.1.Определение всех информационных ресурсов для интеллектуальной системы и распределение ролей исполнителей.

4.2.(X). Формирование фрагментов структурированных знаний через штатное средство онтологического редактирования (на платформе IACPaaS или Protege).

4.3. Интеграция фрагментов знаний в единый ИнфРес (на платформе IACPaaS или Protege).

4.4. Формирование базы эталонных примеров для проверки правильности БЗ.

Тема 5. Выполнение задания по проекту. Реализация программных компонентов (4 часа)

5.1.Формирование онтологии результата-объяснения (на платформе IACPaaS или Protege).

5.2. Определение архитектурной модели каждой программной подсистемы из модулей с распределением требований между ними.

5.3.Разработка модулей сопоставления фактов действительности формализованным знаниям, поиска и манипулирования информацией в соответствии с установленными в онтологии ПрОбл отношениями между ее элементами. Разработка модулей построения результата-объяснения.

5.4. Организация последовательности работы модулей в рамках Онтологического решателя. Компоновка сервисов для пользователей.

5.5.Разработка модулей проверки правильности БЗ и формирования обучающего материала для БЗ.

Тема 6.Моделирование Процесса управления изменениями.

6.1.Создание запросов на изменение системы в связи с развитием знаний.

6.2. Реализация запросов через Редактирование фрагментов баз знаний Станд онтологическим ср-вом (на платформе IACPaaS или Protege).

6.3. Проверка правильности БЗ на платформе IACPaaS или Protege.

Краткие методические указания

Проект по дисциплине "Коллективная рабработка интеллектуальных систем" выполняется в группе (учебная группа делится на минигруппы). Каждый несет ответственность за выполнение индивидуального задания, и в то же время за итоговую работу, в которой принимает участие каждый член минигруппы.

Результатом работы будет готовый учебный проект, который прошел все стадии разработки пректов, от постановки задачи до полной его реализации. В процессе выполнения проекта преподаватель, ведущий дисциплину, дает на каждом этапе (теме)

отзыв (комментарий). В процессе самостоятельной работы, минигруппа должна учитывать рекомендации руководителя и вносить исправления. Таким образом к промежуточной аттестации должен быть готовый результат по проекту (в соответствии с поставленными целью и задачами).

Шкала оценки

Оценка	Баллы	Описание
5	71–90	Студент демонстрирует умения на итоговом уровне: умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
4	51–70	Студент демонстрирует умения на среднем уровне: освоил основные умения, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.
3	31–50	Студент демонстрирует умения и навыки на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных умений, навыков по дисциплинарной компетенции, испытываются значительные затруднения при оперировании умениями и при их переносе на новые ситуации.
2	0–30	Студент демонстрирует умения и навыки на уровне ниже базового: проявляется недостаточность умений и навыков.

5.2 Примерные темы для опроса

Предметная область и задачи.

Какая информация выбранной предметной области необходима для разработки проекта.

Какие виды автоматизации существуют и результаты такой автоматизации.

Какие методы решения выбранной задачи (в предметной области) существуют. Сравнительный анализ существующих решений.

Познакомиться с выбранной платформой реализации.

Какие конкретные знания и данные используются для решения задач.

Какие готовые компоненты и какой язык программирования используется.

Предложить материал по изменяемым знаниям в Проблемной области.

Краткие методические указания

Работая над каждым этапом проекта возникает ряд вопросов, на которые необходимо ответить, прежде чем приступать к дальнейшей реализации проекта. В связи с этим, необходимо не только отрабатывать текущий материал, но и заранее подготавливать вопросы вынесенные на самостоятельную работу, так как на практическом занятии проводится опрос по каждому проекту и обсуждение правильности и качественности проработки материала.

Шкала оценки

Оценка	Баллы	Описание
5	9–10	Процент правильных ответов от 95% до 100%
4	7–8	Процент правильных ответов от 80 до 94%
3	5–6	Процент правильных ответов от 65 до 79%
2	3–4	Процент правильных ответов от 45 до 64%
1	0–2	Процент правильных ответов менее 45%

ФОС и ключи для ФОС
по дисциплине «Коллективная разработка интеллектуальных систем»

5.1 Вопросы для проведения опроса (по результатам теоретического обучения)

1. Предметная область и задачи

1. **Что такое предметная область в контексте разработки интеллектуальных систем?**
   Ответ: Это область знаний или деятельности, для которой создаётся система (например, медицина, финансы, логистика).
2. **Какие основные задачи решаются при коллективной разработке ИС?**
   Ответ: Распределение задач, управление версиями, интеграция модулей, тестирование, документирование.
3. **Почему важно чётко определять предметную область перед разработкой?**
   Ответ: Чтобы избежать неоднозначностей и правильно выбрать методы и данные для решения задачи.
4. **Как связаны предметная область и постановка задачи в ИС?**
   Ответ: Предметная область определяет, какие проблемы решает система, а постановка задачи конкретизирует цели.
5. **Какие ошибки могут возникнуть при неправильном определении предметной области?**
   Ответ: Неверный выбор алгоритмов, избыточные данные, низкая точность модели.

2. Информация предметной области для проекта

1. **Какие типы данных могут потребоваться для разработки ИС?**
   Ответ: Структурированные (таблицы), неструктурированные (текст, изображения), полуструктурированные (JSON, XML).
2. **Почему важно учитывать источники данных в предметной области?**
   Ответ: От этого зависит качество и достоверность входной информации для ИС.
3. **Как определить, какие данные критичны для проекта?**
   Ответ: Через анализ требований и ключевых метрик задачи (точность, скорость и т. д.).
4. **Какие проблемы могут возникнуть при недостатке данных?**
   Ответ: Переобучение модели, низкая обобщающая способность, недостоверные выводы.
5. **Как можно пополнить недостающие данные в проекте?**
   Ответ: Парсинг открытых источников, аугментация, краудсорсинг, синтетические данные.

3. Виды автоматизации и её результаты

1. **Какие основные виды автоматизации применяются в ИС?**
   Ответ: Полная (автономные системы), частичная (гибридные системы), рутинная (шаблонные задачи).
2. **Как автоматизация влияет на производительность в разработке?**
   Ответ: Ускоряет выполнение задач, снижает число ошибок, экономит ресурсы.

3. **Какие примеры автоматизации в ИС вы знаете?**
   Ответ: Chatbot-поддержка, анализ данных, управление процессами (CI/CD).
4. **Какие риски несёт автоматизация?**
   Ответ: Потеря контроля, зависимость от алгоритмов, уязвимости в безопасности.
5. **Как оценить эффективность автоматизации?**
   Ответ: По времени выполнения, точности, стоимости внедрения и эксплуатации.

4. Методы решения задач и сравнительный анализ

1. **Какие методы ИИ применяются для решения задач в предметной области?**
   Ответ: Машинное обучение, экспертные системы, нейросети, генетические алгоритмы.
2. **Как провести сравнительный анализ методов?**
   Ответ: По точности, скорости, ресурсоёмкости, интерпретируемости.
3. **Почему нейросети могут быть лучше классических алгоритмов?**
   Ответ: Они лучше работают с неструктурированными данными и сложными зависимостями.
4. **Какие метрики используют для сравнения методов?**
   Ответ: Accuracy, Precision, Recall, F1-score, ROC-AUC.
5. **Когда стоит выбрать простое решение вместо сложного?**
   Ответ: Когда задача не требует высокой точности или важна скорость и прозрачность.

5. Платформа реализации

1. **Какие платформы популярны для разработки ИС?**
   Ответ: TensorFlow, PyTorch, scikit-learn, Microsoft Azure AI.
2. **Почему Python часто используют для ИС?**
   Ответ: Богатые библиотеки (NumPy, Pandas), простота, поддержка сообщества.
3. **Какие облачные платформы подходят для развёртывания ИС?**
   Ответ: AWS SageMaker, Google Cloud AI, IBM Watson.
4. **Как выбрать платформу для проекта?**
   Ответ: По масштабу задачи, бюджету, доступным инструментам.
5. **Какие ограничения у локальных платформ?**
   Ответ: Ограниченные ресурсы, сложность масштабирования.

6. Знания и данные для решения задач

1. **Какие знания нужны для работы с ИС?**
   Ответ: Математика (статистика, алгебра), программирование, domain knowledge.
2. **Как данные преобразуются для обучения модели?**
   Ответ: Нормализация, очистка, feature engineering.
3. **Что такое "разметка данных" и зачем она нужна?**
   Ответ: Присвоение меток (например, классов) для обучения с учителем.
4. **Какие методы используют для обработки текстовых данных?**
   Ответ: NLP (TF-IDF, Word2Vec, BERT).
5. **Как избежать переобучения модели?**
   Ответ: Регуляризация, кросс-валидация, упрощение модели.

7. Готовые компоненты и языки программирования

1. **Какие готовые библиотеки используют в ИС?**
   Ответ: OpenCV (компьютерное зрение), NLTK (NLP), spaCy (лингвистика).
2. **Почему C++ может быть полезен в ИС?**
   Ответ: Высокая производительность для ресурсоёмких задач.
3. **Какие базы данных подходят для ИС?**
   Ответ: SQL (PostgreSQL), NoSQL (MongoDB), векторные (FAISS).
4. **Как Docker помогает в разработке ИС?**
   Ответ: Упрощает развёртывание и изоляцию окружения.
5. **Какие фреймворки используют для коллективной разработки?**
   Ответ: Git (версионность), Jira (управление задачами), DVC (данные).

8. Изменяемые знания в проблемной области

1. **Почему знания в ИС должны обновляться?**
   Ответ: Предметная область evolves, появляются новые данные и методы.
2. **Как можно обновлять модель без переобучения?**
   Ответ: Online learning, инкрементное обучение.
3. **Какие методы используют для адаптации к новым данным?**
   Ответ: Transfer learning, fine-tuning, активное обучение.
4. **Как изменения в законодательстве могут повлиять на ИС?**
   Ответ: Требуется корректировка правил и данных (например, в финтехе).
5. **Какие инструменты помогают отслеживать изменения?**
   Ответ: Мониторинг данных (Evidently), A/B-тестирование, логирование.

5.2 Для проектного задания по дисциплине «Коллективная разработка интеллектуальных систем»

Критерий	Описание
Определение темы и задач управления проектом по разработке интеллектуальной системы	Формулировка темы, классификация системы. Выбор инструмента управления проектом
Выбор архитектурного решения, структурирование системы	Модель архитектуры и структуры ситсемы
Реализация информационных компонентов	Формирование метаданных. Разработка структуры данных, реализация запросов к БД.
Реализация программных компонентов	Разработка и реализация программных компонентов (прототипов) системы
Использование инструментария	Выбор инструментальных средств, позволяющих реализовать как моделирование, так и разработку интеллектуальной системы
Достигнутые результаты	Умение студента реализовать полный цикл разработки интеллектуальной системы, соответствующей практической задаче.