ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказом и.о. ректора
от «17» июня 2022 г. № 77

Б1.О.14 Системы искусственного интеллекта

рабочая программа дисциплины

Специальность/направление подготовки – 09.04.04 Программная инженерия
Специализация/профиль – Методология разработки программно-информационных систем
Квалификация выпускника – Магистр
Форма и срок обучения – очная форма 2 года
Кафедра-разработчик программы – Информационные системы и защита информации

Общая трудоемкость в з.е. – 3
Часов по учебному плану (УП) – 108

Формы промежуточной аттестации
очная форма обучения:
зачет 3 семестр

Очная форма обучения **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	3	**Итого**
Вид занятий	Часов по УП	**Часов по УП**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	34	**34**
– лекции	17	**17**
– практические (семинарские)		
– лабораторные	17	**17**
Самостоятельная работа	74	**74**
Итого	108	**108**

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу
Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.
00920FD815CE68F8C4CA795540563D259C с 07.02.2024 05:46 по 02.05.2025 05:46 GMT+03:00
Подпись соответствует файлу документа

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по направлению подготовки 09.04.04 Программная инженерия, утвержденным Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19.09.2017 № 932.

Программу составил(и):
д.т.н., доцент, профессор, Л.В. Аршинский

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Информационные системы и защита информации», протокол от «17» июня 2022 г. № 12

Зав. кафедрой, к. э. н, доцент Т.К. Кириллова

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧА ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели дисциплины	
1	углубленное изучение методологии искусственного интеллекта и особенностей её программной реализации
2	приобретение навыка решения задач ИИ
1.2 Задача дисциплины	
1	ознакомление обучаемых с проблематикой ИИ и ее современным состоянием

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Блок/часть ОПОП	Блок 1. Дисциплины / Обязательная часть
2.1 Дисциплины и практики, на которых основывается изучение данной дисциплины	
1	Б1.О.01 Логика и методология науки
2	Б1.О.02 Основы научных исследований
3	Б1.О.05 Современные технологии разработки программных комплексов
4	Б1.О.07 Конструирование компиляторов
5	Б1.О.08 Распределенные системы обработки информации
6	Б1.О.10 Проектирование операционных систем
7	Б2.О.01(У) Учебная - ознакомительная практика
8	ФТД.01 Логика
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б2.О.02(Н) Производственная - научно-исследовательская работа в семестре
2	Б2.О.04(Пд) Производственная - преддипломная практика
3	Б3.01(Д) Выполнение выпускной квалификационной работы
4	Б3.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ОПК-1.1 Знает математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности	Знать: – методы ИИ
		Уметь: – объяснить особенности методов ИИ
		Владеть: – представлением о методах ИИ
	ОПК-1.2 Умеет решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний	Знать: – задачи ИИ
		Уметь: – решать отдельные задачи ИИ
		Владеть: – навыками решения задач ИИ
	ОПК-1.3 Имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	Знать: – особенности применения методов ИИ при решении прикладных задач
		Уметь: – применять методы ИИ при решении прикладных задач
		Владеть: – навыками применения методов ИИ при решении прикладных задач
ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и	ОПК-2.1 Знает современные интеллектуальные технологии для решения профессиональных задач	Знать: – технологии ИИ
		Уметь: – применять технологии ИИ
		Владеть: – навыками решения задач средствами ИИ

программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач;	ОПК-2.2 Уметь обосновывать выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач	Знать: – классы задач ИИ и технологии их решения
		Уметь: – определить класс задачи ИИ
		Владеть: – навыками работы с различными задачами ИИ
	ОПК-2.3 Иметь навыки разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	Знать: – алгоритмы ИИ
		Уметь: – реализовывать алгоритмы ИИ
		Владеть: – навыками программной реализации алгоритмов ИИ
ОПК-4 Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	ОПК-4.1 Знает новые научные принципы и методы исследований	Знать: – принципы ИИ
		Уметь: – объяснить принципы ИИ
		Владеть: – представлением о принципах ИИ
	ОПК-4.2 Умеет применять на практике новые научные принципы и методы исследований	Знать: – задачи, решаемые средствами ИИ
		Уметь: – выбирать методы исследования задач ИИ
		Владеть: – представлением о классах задач ИИ и методах их решения
	ОПК-4.3 Имеет навыки применения новых научных принципов и методов исследования для решения профессиональных задач	Знать: – области применения ИИ
		Уметь: – решать отдельные задачи ИИ
		Владеть: – методами и алгоритмами решения задач ИИ
ОПК-6 Способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности	ОПК-6.1 Знает информационные технологии для использования в практической деятельности	Знать: – вопросы применения технологии ИИ в системах поддержки принятия решений
		Уметь: – объяснить особенности применения технологий ИИ в задачах поддержки принятия решений
		Владеть: – представлением о возможностях технологий ИИ при решении задач поддержки принятия решений
	ОПК-6.2 Умеет самостоятельно приобретать новые знания и умения	Знать: – терминологию ИИ
		Уметь: – применять термины ИИ для поиска информации по дисциплине
		Владеть: – навыками поиска и систематизации информации по дисциплине
	ОПК-6.3 Имеет навыки самостоятельно приобретать новые знания и умения в новых областях знаний	Знать: – информационные источники по проблеме ИИ
		Уметь: – пользоваться информационными источниками по проблеме ИИ
		Владеть: – навыками изложения самостоятельно найденных материалов по дисциплине в устной и письменной форме

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР	
1.0	**Раздел 1. Основные понятия, классификация и этапы проектирования ИИС.**						
1.1	Задачи ИИ. Классы систем и области применения ИИ. ИИ на железнодорожном транспорте	3	2		4	8	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.2 ОПК-6.3

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ							
Код	**Наименование разделов, тем и видов работ**	**Очная форма**					***Код индикатора достижения компетенции**
		Семестр	**Часы**				
			Лек	**Пр**	**Лаб**	**СР**	
2.0	**Раздел 2. Методология разработки систем, основанных на знаниях.**						
2.1	Разработка архитектуры СОЗ	3	2			9	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
2.2	Проектирование и разработка баз знаний СОЗ	3	2		5	10	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
2.3	Разработка машины вывода СОЗ. Алгоритмизация рассуждений	3	2			10	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
2.4	Инструментальные средства разработки СОЗ	3	2			9	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
3.0	**Раздел 3. Методологические основы разработки интеллектуальных интерфейсов.**						
3.1	Интеллектуальный интерфейс, как агрегат интеллектуальных технологий	3	2			9	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ							
Код	**Наименование разделов, тем и видов работ**	**Очная форма**					***Код индикатора достижения компетенции**
		Семестр	**Часы**				
			Лек	**Пр**	**Лаб**	**СР**	
							ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
3.2	Методы ИИ, применяемые в интерфейсах	3	2		4	9	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
4.0	**Раздел 4. Проектирование и разработка искусственных нейронных сетей (ИНС).**						
4.1	Принципы функционирования ИНС различных архитектур. Обучение и самообучение ИНС	3	3		4	10	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.2 ОПК-6.3
	Форма промежуточной аттестации – зачет	3					
	Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию)		17		17	74	

5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

6.1.1 Основная литература

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.1.1	Малышева, Е. Н. Экспертные системы. Учебное пособие по специальности 080801 «Прикладная информатика (в информационной сфере)» : учебное пособие / Е. Н. Малышева. Кемерово : Кемеровский государственный университет культуры и искусств (КемГУКИ), 2010. - 86с. - Текст: электронный. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=227739 (дата обращения: 22.04.2024)	Онлайн
6.1.1.2	Смолин, Д. В. Введение в искусственный интеллект : курс лекций - 2-е изд., перераб. / Д. В. Смолин. Москва : Физматлит, 2007. - 292с. - Текст: электронный. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76617 (дата обращения: 24.04.2024)	Онлайн

6.1.2 Дополнительная литература

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/

		онлайн
6.1.2.1	Искусственный интеллект. Перспективы предстоящего поединка в 21 веке. Победители и проигравшие : учебное пособие / . Новосибирск : СГУПС, 2019. - 87с. - Текст: электронный. - URL: https://e.lanbook.com/book/164657 (дата обращения: 22.04.2024)	Онлайн
6.1.2.2	Загорулько, Ю. А. Искусственный интеллект. Инженерия знаний : учебное пособие для вузов / Ю. А. Загорулько,Г. Б. Загорулько.. Москва : Юрайт, 2020. - 93с. - Текст: электронный. - URL: https://urait.ru/bcode/455500 (дата обращения: 22.04.2024)	Онлайн
6.1.2.3	Данилов, В. В. Нейронные сети : учебное пособие / В. В. Данилов. Донецк : ДонНУ, 2020. - 158с. - Текст: электронный. - URL: https://e.lanbook.com/book/179953 (дата обращения: 22.04.2024)	Онлайн
6.1.2.4	Горелик, А. Л. Методы распознавания : учеб. пособие для вузов - 4-е изд., испр / А.Л. Горелик, В.А. Скрипкин. М. : Высш. шк., 2004. - 261с.	4
6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.3.1	Аршинский Л.В. Методические указания по изучению дисциплины Б1.О.14 Системы искусственного интеллекта по направлению подготовки 09.04.04 Программная инженерия, профиль Методология разработки программно-информационных систем / Л.В. Аршинский; ИрГУПС. – Иркутск: ИрГУПС, 2023. – 12 с. - Текст: электронный. - URL: https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_3070_1406_2022_1_signed.pdf	Онлайн
6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»		
6.2.1	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань», https://e.lanbook.com/	
6.2.2	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн», https://biblioclub.ru/	
6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы		
6.3.1 Базовое программное обеспечение		
6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 10, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01	
6.3.1.2	Microsoft Office Russian 2010, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01	
6.3.1.3	FoxitReader, свободно распространяемое программное обеспечение http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/	
6.3.1.4	Adobe Acrobat Reader DC свободно распространяемое программное обеспечение https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/	
6.3.1.5	Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License	
6.3.2 Специализированное программное обеспечение		
6.3.2.1	CLIPS Rule Based Programming Language, свободная лицензия https://clipsrules.sourceforge.io/documentation/v624/apg.htm	
6.3.3 Информационные справочные системы		
6.3.3.1	Не предусмотрены	
6.4 Правовые и нормативные документы		
6.4.1	Не предусмотрены	

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л ИрГУПС находится – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80
2	чебная аудитория Д-417*для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель, мультимедиапроектор, экран, ноутбук (переносной). Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации).
3	Лаборатория Д-508 «Информационные системы и сетевые технологии», «Сети и системы передачи информации» для проведения лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель, компьютеры с подключением к сети Интернет, обеспечивающие доступ в электронную информационно-образовательную среду

	ИрГУПС, мультимедиапроектор (переносной), экран (переносной), компьютер. Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации).
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507; – помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	Лекция (от латинского «lection» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся. Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. На полях конспекта следует помечать вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий лекции. К каждому занятию следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии
Практическое занятие	Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические задания. Практические задания направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности. На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины
Лабораторная работа	Основной целью лабораторных работ является теоретическое обоснование, наглядное и/или экспериментальное подтверждение и/или проверка существенных теоретических положений (законов, закономерностей) анализ существующих методик и методов их реализации и т.д. Они занимают преимущественное место при изучении дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Исходя из цели, содержанием лабораторных работ могут быть: - экспериментальная проверка формул, методик расчета; - проведение натурных измерений свойств, рабочих параметров, режимов работы при помощи лабораторного оборудования и/или стендов и макетов; - ознакомление, анализ и теоретические выкладки по устройству, принципу действия и способам обслуживания аппаратов, деталей машин, механизмов, процессов, протекающих в них при этом и т.д.;

	- наглядная графическая интерпретация чертежей, схем, объемных поверхностей и т.д., воспроизводимых с помощью специализированного программного обеспечения; - имитационное моделирование процессов, протекающих в сложных химических, физических, механических, электрических и пр. объектах; - наглядное представление о работе персонала конкретной организации или подразделения ОАО «РЖД» посредством моделирования штатных и внештатных ситуаций в виртуальных специализированных АРМ (автоматизированных рабочих мест); - установление и подтверждение закономерностей (путем сравнения проведенного эксперимента и рассчитанных значений) и т.д.; - ознакомление с методиками проведения экспериментов, наглядным устройством стенд-макетов и пр.; - установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик; - анализ различных характеристик процессов, в том числе производственных и иных процессов; - расчет параметров различных явлений и процессов, смоделировать которые не возможно в реальных условиях (например, чрезвычайные ситуации и пр.); - наблюдение развития явлений, процессов и др. Допускается иное содержание лабораторных работ, если это будет способствовать реализации целей и задач дисциплины и формированию соответствующих компетенций. По характеру выполняемых лабораторных работ возможны: - ознакомительные работы, используемые для закрепления изученного теоретического материалы; - аналитические работы, используемые для получения новой информации на основе формализованных методов; - творческие работы, ориентированные на самостоятельный выбор подходов решения задач. Прежде, чем приступить к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо повторить теоретический материал по теме работы. Каждая лабораторная работа оснащена методическими указаниями, разработанными преподавателями, ведущими дисциплину
Самостоятельная работа	Обучение по дисциплине «Системы искусственного интеллекта» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам, а также указана необходимая учебная литература: обучающийся изучает учебный материал, разбирает примеры и решает разноуровневые задачи в рамках выполнения как общих домашних заданий, так и индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) и других видов работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. При выполнении домашних заданий обучающемуся следует обратиться к задачам, решенным на предыдущих практических занятиях, решенным домашним работам, а также к примерам, приводимым лектором. Если этого будет недостаточно для выполнения всей работы можно дополнительно воспользоваться учебными пособиями, приведенными в разделе 6.1 «Учебная литература». Если, несмотря на изученный материал, задание выполнить не удается, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора. Домашние задания, индивидуальные домашние задания и другие работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению текстовой и графической документации, сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль»
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет	

Приложение № 1 к рабочей программе

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.

Фонд оценочных средств предназначен для использования обучающимися, преподавателями, администрацией ИрГУПС, а также сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

Задачами ФОС являются:

– оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины;

– обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;

– самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания: валидность, надежность, объективность, эффективность.

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

– минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения образовательной программы; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

– базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

– высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

2. Перечень компетенций, в формировании которых участвует дисциплина.
Программа контрольно-оценочных мероприятий.
Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Системы искусственного интеллекта» участвует в формировании компетенций:

ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте

ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач;

ОПК-4. Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований

ОПК-6. Способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности

Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
3 семестр				
1.0	**Раздел 1. Основные понятия, классификация и этапы проектирования ИИС**			
1.1	Текущий контроль	Задачи ИИ. Классы систем и области применения ИИ. ИИ на железнодорожном транспорте	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Лабораторная работа (письменно/устно) Собеседование (устно) Тестирование (компьютерные технологии)
2.0	**Раздел 2. Методология разработки систем, основанных на знаниях**			
2.1	Текущий контроль	Разработка архитектуры СОЗ	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Собеседование (устно) Тестирование (компьютерные технологии)
2.2	Текущий контроль	Проектирование и разработка баз знаний СОЗ	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Лабораторная работа (письменно/устно) Собеседование (устно) Тестирование (компьютерные технологии)

2.3	Текущий контроль	Разработка машины вывода СОЗ. Алгоритмизация рассуждений	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Собеседование (устно) Тестирование (компьютерные технологии)
2.4	Текущий контроль	Инструментальные средства разработки СОЗ	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Собеседование (устно) Тестирование (компьютерные технологии)
3.0	**Раздел 3. Методологические основы разработки интеллектуальных интерфейсов**			
3.1	Текущий контроль	Интеллектуальный интерфейс, как агрегат интеллектуальных технологий	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Собеседование (устно) Тестирование (компьютерные технологии)
3.2	Текущий контроль	Методы ИИ, применяемые в интерфейсах	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Лабораторная работа (письменно/устно) Собеседование (устно) Тестирование (компьютерные технологии)
4.0	**Раздел 4. Проектирование и разработка искусственных нейронных сетей (ИНС)**			
4.1	Текущий контроль	Принципы функционирования ИНС различных архитектур. Обучение и самообучение ИНС	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Лабораторная работа (письменно/устно) Собеседование (устно) Тестирование (компьютерные технологии)
	Промежуточная аттестация	Зачёт по разделам дисциплины		Зачет (собеседование) Зачет - тестирование (компьютерные технологии)

*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций.
Описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице.

Текущий контроль

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Собеседование	Средство контроля на практическом занятии, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся	Вопросы для собеседования по темам/разделам дисциплины
2	Тестирование (компьютерные технологии)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий
3	Лабораторная работа	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно/устно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Образец задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты

Промежуточная аттестация

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий к зачету

2	Тест – промежуточная аттестация в форме зачета	Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине (модулю) с использованием информационно-коммуникационных технологий. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета. Шкала оценивания уровня освоения компетенций

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции
«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенция не сформирована

Тест – промежуточная аттестация в форме зачета

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 70 % и более тестовых заданий при прохождении тестирования
«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Собеседование

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при

		видоизменении задания. Обучающийся свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ
«хорошо»		Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач
«удовлетворительно»		Обучающийся демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Не было попытки выполнить задание

Тестирование

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«хорошо»		Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«удовлетворительно»		Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

Лабораторная работа

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа (отчет) оформлена аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«хорошо»		Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Допущены отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Работа показывает знание обучающимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допущены неточности и небрежность в оформлении результатов работы (отчета)
«удовлетворительно»		Лабораторная работа выполнена с задержкой, письменный отчет с недочетами. Лабораторная работа выполняется и оформляется обучающимся при посторонней помощи. На выполнение работы затрачивается много времени. Обучающийся показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с источниками знаний или приборами
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен. Результаты, полученные обучающимся, не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.

		Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

3.1 Типовые контрольные задания для проведения собеседования

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для проведения собеседований.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Задачи ИИ. Классы систем и области применения ИИ. ИИ на железнодорожном транспорте»

1. Задачи ЖТ, решаемые с помощью ИИ
2. Примеры применения ИИ на ЖТ

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Разработка архитектуры СОЗ»

1. Особенности разработки архитектуры СОЗ

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Проектирование и разработка баз знаний СОЗ»

1. Особенности разработки БЗ СОЗ

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Разработка машины вывода СОЗ. Алгоритмизация рассуждений»

1. Принципы работы машины вывода в СОЗ

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Инструментальные средства разработки СОЗ»

1. Примеры инструментальных средств разработки СОЗ

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Интеллектуальный интерфейс, как агрегат интеллектуальных технологий»

1. Интерфейс на основе методов распознавания образов
2. Интерфейс на основе СОЗ
3. Состав интерфейса и решаемые задачи

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Методы ИИ, применяемые в интерфейсах»

1. Методы ИИ, применяемые в интерфейсах

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Принципы функционирования ИНС различных архитектур. Обучение и самообучение ИНС»

1. Примеры и особенности работы ИНС различных типов

3.2 Типовые контрольные задания для проведения тестирования

Фонд тестовых заданий по дисциплине содержит тестовые задания, распределенные по разделам и темам, с указанием их количества и типа.

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине

Индикатор достижения компетенции	Тема в соответствии с РПД	Характеристика ТЗ	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Задачи ИИ. Классы систем и области применения ИИ. ИИ на железнодорожном транспорте	Знание	12 – ЗТЗ
ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Разработка архитектуры СОЗ	Знание	4 – ЗТЗ
		Умение	3 – ОТЗ
		Навык и(или) опыт деятельности, действие	2 – ОТЗ
ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Проектирование и разработка баз знаний СОЗ	Знание	4 – ЗТЗ
		Умение	3 – ОТЗ
		Навык и(или) опыт деятельности, действие	3 – ОТЗ
ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Разработка машины вывода СОЗ. Алгоритмизация рассуждений	Знание	4 – ЗТЗ
		Умение	3 – ОТЗ
		Навык и(или) опыт деятельности, действие	3 – ОТЗ
ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Инструментальные средства разработки СОЗ	Знание	4 – ЗТЗ
		Умение	3 – ОТЗ
		Навык и(или) опыт деятельности, действие	3 – ОТЗ
ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1	Интеллектуальный интерфейс, как агрегат интеллектуальных технологий	Знание	4 – ЗТЗ
		Умение	3 – ОТЗ
		Навык и(или) опыт деятельности, действие	3 – ОТЗ

ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3			
ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Методы ИИ, применяемые в интерфейсах	Знание	4 – ЗТЗ
		Умение	3 – ОТЗ
		Навык и(или) опыт деятельности, действие	3 – ОТЗ
ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Принципы функционирования ИНС различных архитектур. Обучение и самообучение ИНС	Знание	4 – ЗТЗ
		Умение	3 – ОТЗ
		Навык и(или) опыт деятельности, действие	3 – ОТЗ
		Итого	41 – ЗТЗ 40 – ОТЗ

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

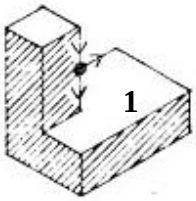
1. Выберите ответы. Методы классификации включают:
   А) статистические (вероятностные)
   Б) корреляционно-экстремальные методы
   В) лингвистические (структурные)
   Г) экспертные и граф-методы
   Д) нейросетевые технологии
   Е) автоматизированные технологии
2. Выберите ответы. К основным моделям знаний относятся:
   А) сетевая
   Б) фреймовая
   В) логическая
   Г) продукционная
   Д) нейросетевая
3. Выберите ответы. Недостатками фреймовой модели являются:
   А) высокая сложность систем в целом
   Б) отсутствие строгой формализации
   В) трудно внести изменение в иерархию
   Г) затруднена обработка исключений
   Д) высокие затраты на реализацию
4. Выберите ответы. Фрейм состоит из:

А) имени
Б) слотов
В) выражений вида $a \to b$

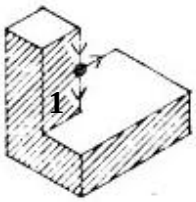
5. Выберите ответы. Слот состоит из:
   А) имени
   Б) значений
   В) выражений вида $a \to b$
6. Выберите правильный ответ. Ядром продукции в продукционной модели знаний является:
   А) импликация $a \to b$
   Б) граф с вершинами-концептами
   В) слоты
   Г) нейроны
7. Выберите ответы. Методы ИИ применяются на ЖТ в следующих областях:
   А) системы управления локомотивами
   Б) системы интеллектуальной диагностики и прогноза технического состояния оборудования локомотивов
   В) системы управления и автоматизации перевозочного процесса на железнодорожном транспорте
   Г) системы управления посадкой и высадкой пассажиров
8. Выберите ответы. Методы ИИ применяются на ЖТ в следующих областях:
   А) системы управления локомотивами
   Б) системы интеллектуальной диагностики и прогноза технического состояния оборудования локомотивов
   В) системы управления и автоматизации перевозочного процесса на железнодорожном транспорте
   Г) системы управления посадкой и высадкой пассажиров
9. Выберите ответы. Методы и подходы к построению систем ИИ включают:
   А) структурный подход (моделирование структуры человеческого мозга)
   Б) эволюционный подход (основное внимание уделяется построению начальной модели, и правилам, по которым она может изменяться)
   В) имитационный подход (моделируются интеллектуальные функции без копирования природных механизмов)
   Г) организационный подход (организуются работы по моделированию ИИ)
10. На отрезке [0,1] даны два нечётких множества в формате «$\boldsymbol{x}|\mu$»: {**0.0**|1.0; **0.1**|1.0; **0.2**|0.8; **0.3**|0.7; **0.4**|0.5; **0.5**|0.3; **0.6**|0.2; **0.7**|0.1; **0.8**|0.0; **0.9**|0.0; **1.0**|0.0} и {**0.0**|0.0; **0.0**|1.0; **0.0**|0.8; **0.1**|0.7; **0.2**|0.5; **0.5**|0.3; **0.6**|0.5; **0.7**|0.7; **0.8**|0.8; **0.9**|1.0; **1.0**|1.0}. Укажите чему равно пересечение этих множеств {**0.0**|…; **0.1**|…; **0.2**|…; **0.3**|…; **0.4**|…; **0.5**|…; **0.6**|…; **0.7**|…; **0.8**|…; **0.9**|…; **1.0**|…}. В качестве *t*-нормы и *t*-конормы (*s*-нормы) брать функции $\mu_1 \bullet \mu_2 = \min(\mu_1, \mu_2)$ и $\mu_1 \oplus \mu_2 = \max(\mu_1, \mu_2)$ соответственно.
11. На отрезке [0,1] даны два нечётких множества в формате «$\boldsymbol{x}|\mu$»: {**0.0**|1.0; **0.1**|1.0; **0.2**|0.8; **0.3**|0.7; **0.4**|0.5; **0.5**|0.3; **0.6**|0.2; **0.7**|0.1; **0.8**|0.0; **0.9**|0.0; **1.0**|0.0} и {**0.0**|0.0; **0.0**|1.0; **0.0**|0.8; **0.1**|0.7; **0.2**|0.5; **0.5**|0.3; **0.6**|0.5; **0.7**|0.7; **0.8**|0.8; **0.9**|1.0; **1.0**|1.0}. Укажите чему равно объединение этих множеств {**0.0**|…; **0.1**|…; **0.2**|…; **0.3**|…; **0.4**|…; **0.5**|…; **0.6**|…; **0.7**|…; **0.8**|…; **0.9**|…; **1.0**|…}. В качестве *t*-нормы и *t*-конормы (*s*-нормы) брать функции $\mu_1 \bullet \mu_2 = \min(\mu_1, \mu_2)$ и $\mu_1 \oplus \mu_2 = \max(\mu_1, \mu_2)$ соответственно.
12. На отрезке [0,1] дано нечёткое множество в формате «$\boldsymbol{x}|\mu$»: {**0.0**|1.0; **0.1**|1.0; **0.2**|0.8; **0.3**|0.7; **0.4**|0.5; **0.5**|0.3; **0.6**|0.2; **0.7**|0.1; **0.8**|0.0; **0.9**|0.0; **1.0**|0.0}. Укажите чему равно дополнение этого множества {**0.0**|…; **0.1**|…; **0.2**|…; **0.3**|…; **0.4**|…; **0.5**|…; **0.6**|…; **0.7**|…; **0.8**|…; **0.9**|…; **1.0**|…}
13. Для масс в теории свидетельств Г. Шафера справедливо следующее свойство $m(A) + m(\neg A)$ … 1.
14. Для масс в теории свидетельств Г. Шафера справедливо следующее свойство:

$$\sum_{X \subseteq \Theta} m(X) = \ldots$$

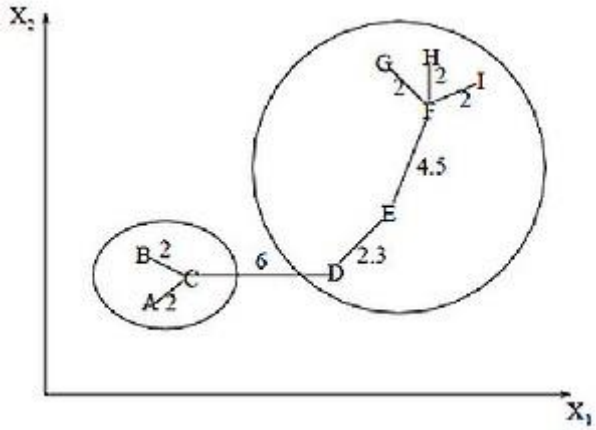
15. В задачах анализа сцен при разметке границ многогранников методом Хаффмана-Клюса выпуклая грань 1 обозначается символом …



16. В задачах анализа сцен при разметке границ многогранников методом Хаффмана-Клюса вогнутая грань 1 обозначается символом …

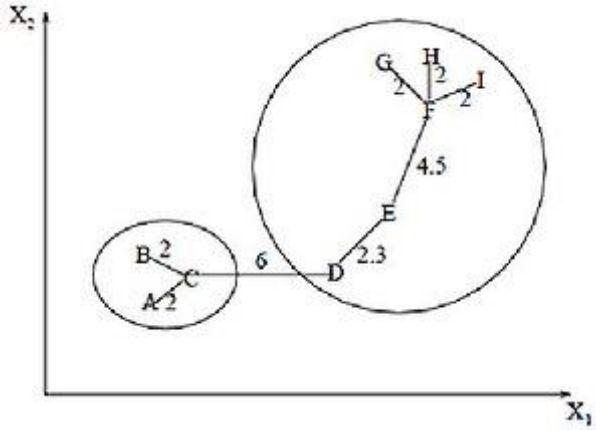


17. Укажите последовательность первых трёх удаления рёбер в алгоритме кластеризации с помощью минимального остовного дерева:



Рёбра обозначать буквами по примеру: CD, EF, DE, AC, BC, и т.п.

18. Укажите последовательность появления первых трёх кластеров, образуемых с помощью алгоритма минимального остовного дерева при пороге кластеризации 2.2:



Кластеры обозначать буквами по примеру: ABC, GHI и т.п.

3.3 Типовые задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты.

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты
«Задачи ИИ. Классы систем и области применения ИИ. ИИ на железнодорожном транспорте»

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты
«Проектирование и разработка баз знаний СОЗ»

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты
«Методы ИИ, применяемые в интерфейсах»

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты
«Принципы функционирования ИНС различных архитектур. Обучение и самообучение ИНС»

3.4 Перечень теоретических вопросов к зачету

(для оценки знаний)

Раздел 1 «Основные понятия, классификация и этапы проектирования ИИС»

1.1 Задачи ИИ.
1.2 Классы систем и области применения ИИ.
1.3 ИИ на железнодорожном транспорте (ЖТ)

Раздел 2 «Методология разработки систем, основанных на знаниях»

2.1 Разработка архитектуры СОЗ.
2.2 Проектирование и разработка баз знаний (БЗ) СОЗ.
2.3 Разработка машины вывода СОЗ
2.4 Алгоритмизация рассуждений.
2.5 Стратегии рассуждений
2.6 Языки и средства разработки СОЗ.
2.7 Обучение и самообучение СОЗ

Раздел 3 «Методологические основы разработки интеллектуальных интерфейсов»

1.1 Распознавание образов и анализ сцен как основа создания интеллектуальных интерфейсов.
1.2 Задачи и методы теории распознавания образов.
1.3 Методы распознавание изображений.
1.4 Методы распознавания звуковых образов.
1.5 Методы анализа сцен.
1.6 Обучение и самообучение в задачах распознавания образов.

Раздел 4 «Проектирование и разработка искусственных нейронных сетей (ИНС)»

4.1 Принципы функционирования ИНС различных архитектур.
4.2 Перцептроны.
4.3 Сети Хопфилда.
4.4 Когнитрон.
4.5 Сети Кохонена.
4.6 Обучение и самообучение ИНС.
4.7 Обучение методом обратного распространения ошибки.
4.8 Проблемы обучения ИНС.

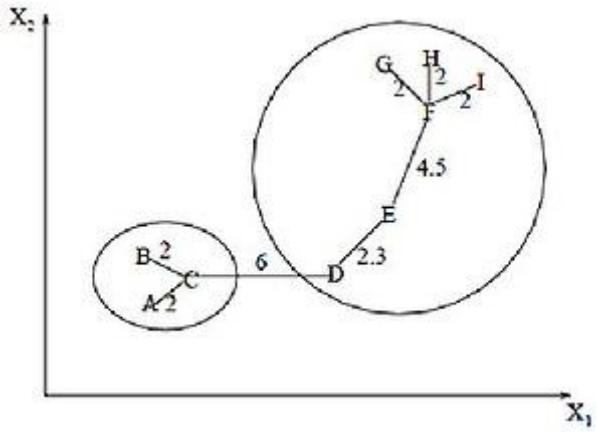
3.5 Перечень типовых простых практических заданий к зачету

(для оценки умений)

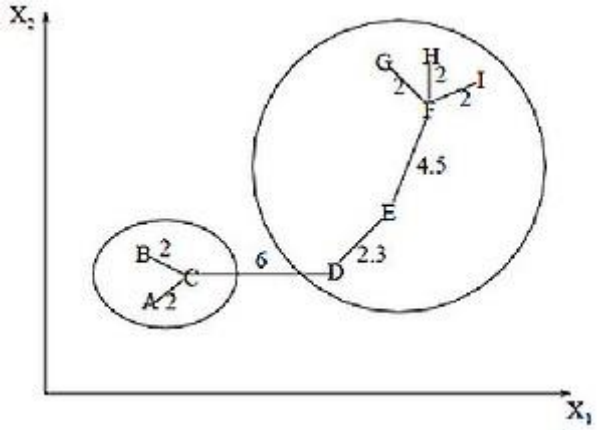
1. Выполните заключение по правилу modus ponens: {…} ├ ? (пример: A, A∨B→C ├ C)
2. Выполните заключение по правилу modus tollens: {…} ├ ? (пример: ¬C, A∨B→C ├ ¬A&¬B)
3. Выполните заключение по правилу резолюций: {…} ├ ? (пример: ¬C, A→C ├ ¬A)
4. Определить какому классу 1 или 2 принадлежит образ {…}, при условии, что координаты эталона 1 и эталона 2 равны {…} и {…} соответственно (пример: образ (1,2), координаты эталона1=(0,0), координаты эталона2=(4,5); образ принадлежит к наиболее близкому классу 1)
5. Какое значение следует присвоить вектору весовых коэффициентов {…} решающего нейрона перцептрона при его обучении, если для образа {…}, выход решающего нейрона равен 1, а должен равняться 0? (пример: вектор весовых коэффициентов (0, 0, 1), образ (1,1,1); результат (0,0,1)–(1,1,1)=(–1,–1,0))
6. Какое значение следует присвоить вектору весовых коэффициентов {…} решающего нейрона перцептрона при его обучении, если для образа {…}, выход решающего нейрона равен 0, а должен равняться 1? (пример: вектор весовых коэффициентов (0, 0, 1), образ (1,1,1); результат (0,0,1)+(1,1,1)=(1,1,2))
7. Найти истинность заключения A, B, A&B→C |- ?, если ||A||=0.7, ||B||=0.9, ||A&B→C|| = 1
8. Найти истинность заключения A, B, A∨B→C |- ?, если ||A||=0.7, ||B||=0.9, ||A∨B→C|| = 1.
9. Вычислить апостериорную вероятность гипотезы B при условии, что P(B)=0.5, P(A|B)=0.9, P(A|¬B)=0.5
10. Вычислить апостериорную вероятность гипотезы B при условии, что P(B)=0.8, P(A|B)=0.1, P(A|¬B)=0.5
11. Найти истинность заключения A, B, ¬A&B →C |- ?, если ||A||=0.7, ||B||=0.7, ||¬A&B→C|| = 0.7.
12. Вычислить апостериорную вероятность гипотезы B при условии, что P(B)=0.9, P(A|B)=0.2, P(A|¬B)=0.8
13. Вычислить апостериорную вероятность гипотезы B при условии, что P(B)=0.7, P(A|B)=0.8, P(A|¬B)=0.1
14. Определить какому классу 1 или 2 принадлежит образ (5,6), при условии, что координаты эталона 1 и эталона 2 равны (1,1) и (8,9) соответственно
15. а отрезке [0,1] даны два нечётких множества в формате «$x|\mu$»: {**0.0**|1.0; **0.1**|1.0; **0.2**|0.8; **0.3**|0.7; **0.4**|0.5; **0.5**|0.3; **0.6**|0.2; **0.7**|0.1; **0.8**|0.0; **0.9**|0.0; **1.0**|0.0} и {**0.0**|0.0; **0.0**|1.0; **0.0**|0.8; **0.1**|0.7; **0.2**|0.5; **0.5**|0.3; **0.6**|0.5; **0.7**|0.7; **0.8**|0.8; **0.9**|1.0; **1.0**|1.0}. Укажите чему равно пересечение этих множеств {**0.0**|…; **0.1**|…; **0.2**|…; **0.3**|…; **0.4**|…; **0.5**|…; **0.6**|…; **0.7**|…; **0.8**|…; **0.9**|…; **1.0**|…}. В качестве *t*-нормы и *t*-конормы (*s*-нормы) брать функции $\mu_1 \bullet \mu_2 = \min(\mu_1,\mu_2)$ и $\mu_1 \oplus \mu_2 = \max(\mu_1,\mu_2)$ соответственно.
16. На отрезке [0,1] даны два нечётких множества в формате «$x|\mu$»: {**0.0**|1.0; **0.1**|1.0; **0.2**|0.8; **0.3**|0.7; **0.4**|0.5; **0.5**|0.3; **0.6**|0.2; **0.7**|0.1; **0.8**|0.0; **0.9**|0.0; **1.0**|0.0} и {**0.0**|0.0; **0.0**|1.0; **0.0**|0.8; **0.1**|0.7; **0.2**|0.5; **0.5**|0.3; **0.6**|0.5; **0.7**|0.7; **0.8**|0.8; **0.9**|1.0; **1.0**|1.0}. Укажите чему равно объединение этих множеств {**0.0**|…; **0.1**|…; **0.2**|…; **0.3**|…; **0.4**|…; **0.5**|…; **0.6**|…; **0.7**|…; **0.8**|…; **0.9**|…; **1.0**|…}. В качестве *t*-нормы и *t*-конормы (*s*-нормы) брать функции $\mu_1 \bullet \mu_2 = \min(\mu_1,\mu_2)$ и $\mu_1 \oplus \mu_2 = \max(\mu_1,\mu_2)$ соответственно
17. На отрезке [0,1] дано нечёткое множество в формате «$x|\mu$»: {**0.0**|1.0; **0.1**|1.0; **0.2**|0.8; **0.3**|0.7; **0.4**|0.5; **0.5**|0.3; **0.6**|0.2; **0.7**|0.1; **0.8**|0.0; **0.9**|0.0; **1.0**|0.0}. Укажите чему равно дополнение

этого множества {**0.0**|…; **0.1**|…; **0.2**|…; **0.3**|…; **0.4**|…; **0.5**|…; **0.6**|…; **0.7**|…; **0.8**|…; **0.9**|…; **1.0**|…}

18. Укажите последовательность первых трёх удаления рёбер в алгоритме кластеризации с помощью минимального остовного дерева:



19. Укажите последовательность появления первых трёх кластеров, образуемых с помощью алгоритма минимального остовного дерева при пороге кластеризации 2.2:



3.6 Перечень типовых практических заданий к зачету

(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

1. Проанализируйте применимость технологий ИИ для ЖТ.
2. Предложите области применения технологий ИИ для ЖТ.
3. Предложите способ представления знаний в БЗ СОЗ для сетевой модели знаний.
4. Предложите способ представления знаний в БЗ СОЗ для продукционной модели знаний.
5. Предложите способ представления знаний в БЗ СОЗ для таблицы решений.
6. Предложите алгоритм работы машины вывода СОЗ (модель знаний выбрать самостоятельно).
7. Опишите какую-либо предметную область логической моделью знаний
8. Опишите какую-либо предметную область продукционной моделью знаний.
9. Опишите какую-либо предметную область сетевой моделью знаний.
10. Опишите какую-либо предметную область фреймовой моделью знаний.
11. Опишите какую-либо предметную область с помощью таблицы принятия решений.
12. Представьте семантической сетью сцену перед Вами.
13. Предложите систему признаков для описания объектов выбранной предметной области
14. Предложите меру для определения расстояния между объектами выбранной предметной области
15. Объясните проблему исключающего ИЛИ для перцептрона Розенблатта
16. Проанализируйте возможность применения ИНС различных архитектур для ЖТ.

4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Собеседование	Собеседование, предусмотренное рабочей программой дисциплины, проводится на практическом занятии. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся тему, вопросы для подготовки к собеседованию. Результаты собеседования преподаватель доводит до обучающихся сразу после завершения собеседования
Тестирование (компьютерные технологии)	Тестирование проводится по результатам освоения тем или разделов дисциплины или по окончанию ее изучения во время практических занятий. Во время проведения тестирования пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения теста, доводит до обучающихся: темы, количество заданий в тесте, время выполнения. Результаты тестирования видны обучающемуся на компьютере сразу после прохождения теста
Лабораторная работа	Защита лабораторных работ проводится во время лабораторных занятий. Во время проведения защиты лабораторной работы пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями не разрешено. Преподаватель на лабораторной работе, предшествующей занятию проведения защиты лабораторной работы, доводит до обучающихся: номер защищаемой лабораторной работы, время на защиту лабораторной работы. Преподаватель информирует обучающихся о результатах защиты лабораторной работы сразу после ее контрольно-оценочного мероприятия

Для организации и проведения промежуточной аттестации составляются 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.

Перечень теоретических вопросов и типовые практические задания разного уровня сложности для проведения промежуточной аттестации обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета и оценивания результатов обучения

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).

Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)

Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Шкала оценивания
Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»

Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач или в форме компьютерного тестирования.

Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания проходит на последнем занятии по дисциплине.

При проведении промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования вариант тестового задания формируется из фонда тестовых заданий по дисциплине случайным образом, но с условием: 50 % заданий должны быть заданиями открытого типа и 50 % заданий – закрытого типа.