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.12 Модели и методы интеллектуального анализа данных

рабочая программа дисциплины

Специальность/направление подготовки – 09.04.02 Информационные системы и технологии
Специализация/профиль – Информационные системы и технологии на транспорте
Квалификация выпускника – Магистр
Форма и срок обучения – очная форма 2 года; заочная форма 2 года 5 месяцев
Кафедра-разработчик программы – Информационные системы и защита информации

Общая трудоемкость в з.е. – 6
Часов по учебному плану (УП) – 216

Формы промежуточной аттестации
очная форма обучения:
зачет 1 семестр, экзамен 2 семестр, курсовая работа 2 семестр
заочная форма обучения:
экзамен 2 курс, курсовая работа 2 курс

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

Семестр	1	2	**Итого**
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП	**Часов по УП**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	34	34	**68**
– лекции	17	17	**34**
– практические (семинарские)			
– лабораторные	17	17	**34**
Самостоятельная работа	38	74	**112**
Экзамен		36	**36**
Итого	72	144	**216**

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

Курс	2	**Итого**
Вид занятий	Часов по УП	**Часов по УП**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	12	**12**
– лекции	6	**6**
– практические (семинарские)		
– лабораторные	6	**6**
Самостоятельная работа	186	**186**
Экзамен	18	**18**
Итого	216	**216**

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 09.04.02 Информационные системы и технологии, утвержденным Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19.09.2017 № 917.

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 интеллектуального анализа данных (ИАД)
2	приобретение навыка решения задач ИАД
1.2 Задача дисциплины	
1	ознакомление обучающихся с проблемой ИАД и решаемых на этой основе задачах

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 Организация, управление, планирование и прогнозирование научных исследований
3	Б1.О.03 Специальные главы математики
4	Б1.О.08 Анализ и синтез информационных систем
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.О.05 Управление информационными ресурсами
2	Б1.О.06 Научная публицистика
3	Б1.О.10 Теоретические основы программирования
4	Б2.О.02(Н) Производственная - научно-исследовательская работа в семестре
5	Б2.О.04(Пд) Производственная - преддипломная практика
6	Б3.01(Д) Выполнение выпускной квалификационной работы
7	Б3.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы
8	ФТД.01 Логика
9	ФТД.02 Принципы инженерного творчества

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-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ОПК-2.1 Знает современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач	Знать: технологии ИАД
		Уметь: применять технологии ИАД
		Владеть: навыками решения задач средствами ИАД
	ОПК-2.2 Умеет обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач	Знать: классы задач ИАД и технологии их решения
		Уметь: определять класс задачи ИАД
		Владеть: навыками работы с различными задачами ИАД
	ОПК-2.3 Имеет навыки разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	Знать: алгоритмы ИАД
		Уметь: реализовывать алгоритмы ИАД
		Владеть: навыками реализации алгоритмов ИАД
ОПК-4 Способен применять на		Знать: принципы ИАД
		Уметь: объяснять принципы ИАД

практике новые научные принципы и методы исследований	ОПК-4.1 Знает новые научные принципы и методы исследований	Владеть: представлением о принципах ИАД
	ОПК-4.2 Умеет применять на практике новые научные принципы и методы исследований	Знать: задачи, решаемые средствами ИАД
		Уметь: выбирать методы исследования задач ИАД
		Владеть: представлением о классах задач ИАД и методах их решения
	ОПК-4.3 Имеет навыки применения новых научных принципов и методов исследования для решения профессиональных задач	Знать: области применения ИАД
		Уметь: решать отдельные задачи ИАД
		Владеть: методами и алгоритмами решения задач ИАД
ОПК-7 Способен разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений	ОПК-7.1 Знает математические алгоритмы функционирования, принципы построения, модели хранения и обработки данных распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений	Знать: методы и алгоритмы ИАД
		Уметь: реализовывать отдельные алгоритмы в ИС
		Владеть: навыками реализации алгоритмов ИАД
	ОПК-7.2 Умеет разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений	Знать: модели работы с данными в ИАД
		Уметь: работать с данными в ИАД
		Владеть: навыками работы с данными в ИАД
	ОПК-7.3 Имеет навыки построения математически моделей для реализации успешного функционирования распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений	Знать: особенности представления данных в ИАД
		Уметь: хранить и обрабатывать данные
		Владеть: навыками хранения и обработки данных в задачах ИАД

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма					Заочная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				Курс	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР		Лек	Пр	Лаб	СР	
1.0	**Раздел 1. Введение в интеллектуальный анализ данных.**											
1.1	История и задачи ИАД	1	2		4	6	2/уст.				28	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2
2.0	**Раздел 2. Модели и методы анализа числовых данных.**											
2.1	Статистические методы анализа данных. Связь статистических и интеллектуальных методов анализа данных	1	2		4	4	2/уст.	2		2	8	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ												
Код	**Наименование разделов, тем и видов работ**	**Очная форма**					**Заочная форма**					***Код индикатора достижения компетенции**
		Семестр	**Часы**				**Курс**	**Часы**				
			Лек	**Пр**	**Лаб**	**СР**		**Лек**	**Пр**	**Лаб**	**СР**	
2.2	Прогнозирование на основе статистических данных	1	2			4	2/уст.				8	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3
2.3	OLAP-анализ. Выявление закономерностей в данных на основе OLAP-анализа	1	2		4	4	2/уст.	2		2	8	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3
2.4	Выявление закономерностей в наборах данных. Ассоциативный и секвенциальный анализы	1	2			4	2/уст.				8	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3
3.0	**Раздел 3. Методы искусственного интеллекта в анализе данных.**											
3.1	Методы распознавания образов в анализе данных	1	2		5	4	2/уст.	2		2	8	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3
3.2	Знаниевые технологии в интеллектуальном анализе данных	1	2			4	2/уст.				8	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3
3.3	Искусственные нейронные сети в анализе данных	1	2			4	2/уст.				8	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3
3.4	Методы индуктивной логики в анализе данных	1	1			4	2/уст.				8	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3
	Форма промежуточной аттестации – зачет	1										ОПК-2.1 ОПК-2.2

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ												
Код	**Наименование разделов, тем и видов работ**	**Очная форма**					**Заочная форма**					***Код индикатора достижения компетенции**
		Семестр	**Часы**				**Курс**	**Часы**				
			Лек	**Пр**	**Лаб**	**СР**		**Лек**	**Пр**	**Лаб**	**СР**	
												ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3
4.0	**Раздел 4. Графические методы анализа данных.**											
4.1	Роль и место визуализации в интеллектуальном анализе данных	2	2			8	2/уст.				10	ОПК-2.1 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
4.2	Методы визуального анализа данных 1	2	2		6	8	2/уст.				12	ОПК-2.1 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
4.3	Методы визуального анализа данных 2	2	2			8	2/уст.				10	ОПК-2.1 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
5.0	**Раздел 5. Анализ слабоструктурированных данных.**											
5.1	Анализ слабоструктурированных данных как задача искусственного интеллекта. Назначение, виды и области применения анализа	2	2			8	2/уст.				10	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3
5.2	Этапы и методы интеллектуального анализа слабоструктурированных данных	2	2		6	8	2/уст.				10	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3
5.3	Поиск и извлечение информации из слабоструктурированных данных	2	2			10	2/уст.				12	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3
6.0	**Раздел 6. Инструментальные средства ИАД.**											
6.1	Инструментальные средства анализа данных 1	2	2		5	12	2/уст.				15	ОПК-2.1 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					Заочная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				Курс	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР		Лек	Пр	Лаб	СР	
6.2	Инструментальные средства анализа данных 2	2	3			12	2/уст.				15	ОПК-2.1 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
	Форма промежуточной аттестации – экзамен	2	36				2/зимняя	18				ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3
	Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию)		34		34	112		6		6	186	

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	Ризаев, И. С. Интеллектуальный анализ данных : учебное пособие / И. С. Ризаев, Э. Г. Тахавова. Казань : КНИТУ-КАИ, 2020. - 116с. - Текст: электронный. - URL: https://e.lanbook.com/book/264896 (дата обращения: 22.04.2024)	Онлайн
6.1.1.2	Нестеров, С. А. Интеллектуальный анализ данных с использованием SQL Server : учебник для вузов / С. А. Нестеров. Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 160с. - Текст: электронный. - URL: https://e.lanbook.com/book/311861 (дата обращения: 22.04.2024)	Онлайн
6.1.1.3	Богданов, Е. П. Интеллектуальный анализ данных : практикум для подготовки магистрантов направления 09.04.03 «прикладная информатика» профиль подготовки «информационные системы и технологии корпоративного управления» / Е. П. Богданов. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2019. — 112 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/139228 (дата обращения: 22.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн

6.1.2 Дополнительная литература

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.2.1	Демидова, Л. А. Интеллектуальный анализ данных на языке Python : учебно-методическое пособие / Л. А. Демидова. Москва : РТУ МИРЭА, 2021. - 92с. - Текст: электронный. - URL: https://e.lanbook.com/book/218693 (дата обращения: 22.04.2024)	Онлайн
6.1.2.2	Сапрыкин, О. Н. Интеллектуальный анализ данных : учебное пособие / О. Н. Сапрыкин. Самара : СамГУ, 2020. - 80с. - Текст: электронный. - URL: https://e.lanbook.com/book/188906 (дата обращения: 22.04.2024)	Онлайн

6.1.2.3	Чубукова, И. А. Data Mining : учебное пособие / И. А. Чубукова. — 2-е изд., испр. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ)|Бином. Лаборатория знаний, 2008. — 383 с. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233055 (дата обращения: 22.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
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.12 Модели и методы интеллектуального анализа данных по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии, профиль Информационные системы и технологии на транспорте / Л.В. Аршинский; ИрГУПС. – Иркутск: ИрГУПС, 2023. – 15 с. - Текст: электронный. - URL: https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_3066_1404_2022_1_signed.pdf	Онлайн
6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»		
6.2.1	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн», https://biblioclub.ru/	
6.2.2	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань», https://e.lanbook.com/	
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.	
6.3.1.10	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	Не предусмотрено	
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	Учебная аудитория Д-518 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, 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, плакаты).
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, учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты).
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 «Модели и методы интеллектуального анализа данных» 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 «Модели и методы интеллектуального анализа данных» участвует в формировании компетенций:

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-7. Способен разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений

Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
1 семестр				
1.0	**Раздел 1. Введение в интеллектуальный анализ данных**			
1.1	Текущий контроль	История и задачи ИАД	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2	Лабораторная работа (письменно/устно) Собеседование (устно)
2.0	**Раздел 2. Модели и методы анализа числовых данных**			
2.1	Текущий контроль	Статистические методы анализа данных. Связь статистических и интеллектуальных методов анализа данных	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Лабораторная работа (письменно/устно) Собеседование (устно)
2.2	Текущий контроль	Прогнозирование на основе статистических данных	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Собеседование (устно) Тестирование (компьютерные технологии)
2.3	Текущий контроль	OLAP-анализ. Выявление закономерностей в данных на основе OLAP-анализа	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Лабораторная работа (письменно/устно) Собеседование (устно)
2.4	Текущий контроль	Выявление закономерностей в наборах данных. Ассоциативный и секвенциальный анализы	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Собеседование (устно)
3.0	**Раздел 3. Методы искусственного интеллекта в анализе данных**			
3.1	Текущий контроль	Методы распознавания образов в анализе данных	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Лабораторная работа (письменно/устно) Собеседование (устно)

3.2	Текущий контроль	Знаниевые технологии в интеллектуальном анализе данных	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Собеседование (устно)
3.3	Текущий контроль	Искусственные нейронные сети в анализе данных	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Собеседование (устно)
3.4	Текущий контроль	Методы индуктивной логики в анализе данных	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Собеседование (устно)
	Промежуточная аттестация	Зачёт по разделам 1-3	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Зачет (собеседование) Зачет - тестирование (компьютерные технологии)
2 семестр				
4.0	**Раздел 4. Графические методы анализа данных**			
4.1	Текущий контроль	Роль и место визуализации в интеллектуальном анализе данных	ОПК-2.1 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Собеседование (устно)
4.2	Текущий контроль	Методы визуального анализа данных 1	ОПК-2.1 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Лабораторная работа (письменно/устно) Собеседование (устно)
4.3	Текущий контроль	Методы визуального анализа данных 2	ОПК-2.1 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Собеседование (устно)
5.0	**Раздел 5. Анализ слабоструктурированных данных**			
5.1	Текущий контроль	Анализ слабоструктурированных данных как задача искусственного интеллекта. Назначение, виды и области применения анализа	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Собеседование (устно)
5.2	Текущий контроль	Этапы и методы интеллектуального анализа слабоструктурированных данных	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2	Лабораторная работа (письменно/устно) Собеседование (устно)

			ОПК-4.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	
5.3	Текущий контроль	Поиск и извлечение информации из слабоструктурированных данных	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Собеседование (устно)
6.0	**Раздел 6. Инструментальные средства ИАД**			
6.1	Текущий контроль	Инструментальные средства анализа данных 1	ОПК-2.1 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Лабораторная работа (письменно/устно) Собеседование (устно)
6.2	Текущий контроль	Инструментальные средства анализа данных 2	ОПК-2.1 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Собеседование (устно)
	Промежуточная аттестация	Экзамен по разделам 1-6	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Экзамен (собеседование) Экзамен - тестирование (компьютерные технологии)

Программа контрольно-оценочных мероприятий заочная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
2 курс, сессия установочная				
1.0	**Раздел 1. Введение в интеллектуальный анализ данных.**			
1.1	Текущий контроль	История и задачи ИАД	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2	Собеседование (устно)
2.0	**Раздел 2. Модели и методы анализа числовых данных.**			
2.1	Текущий контроль	Статистические методы анализа данных. Связь статистических и интеллектуальных методов анализа данных	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Лабораторная работа (письменно/устно) Собеседование (устно)
2.2	Текущий контроль	Прогнозирование на основе статистических данных	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Собеседование (устно)
2.3	Текущий контроль	OLAP-анализ. Выявление закономерностей в данных на основе OLAP-анализа	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Лабораторная работа (письменно/устно) Собеседование (устно)

2.4	Текущий контроль	Выявление закономерностей в наборах данных. Ассоциативный и секвенциальный анализы	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Собеседование (устно)
3.0	**Раздел 3. Методы искусственного интеллекта в анализе данных.**			
3.1	Текущий контроль	Методы распознавания образов в анализе данных	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Лабораторная работа (письменно/устно) Собеседование (устно)
3.2	Текущий контроль	Знаниевые технологии в интеллектуальном анализе данных	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Собеседование (устно)
3.3	Текущий контроль	Искусственные нейронные сети в анализе данных	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Собеседование (устно)
3.4	Текущий контроль	Методы индуктивной логики в анализе данных	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Собеседование (устно)
4.0	**Раздел 4. Графические методы анализа данных.**			
4.1	Текущий контроль	Роль и место визуализации в интеллектуальном анализе данных	ОПК-2.1 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Собеседование (устно)
4.2	Текущий контроль	Методы визуального анализа данных 1	ОПК-2.1 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Собеседование (устно)
4.3	Текущий контроль	Методы визуального анализа данных 2	ОПК-2.1 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Собеседование (устно)
5.0	**Раздел 5. Анализ слабоструктурированных данных.**			
5.1	Текущий контроль	Анализ слабоструктурированных данных как задача искусственного интеллекта. Назначение, виды и области применения анализа	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2	Собеседование (устно)

			ОПК-7.3	
5.2	Текущий контроль	Этапы и методы интеллектуального анализа слабоструктурированных данных	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Собеседование (устно)
5.3	Текущий контроль	Поиск и извлечение информации из слабоструктурированных данных	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Собеседование (устно)
6.0	**Раздел 6. Инструментальные средства ИАД.**			
6.1	Текущий контроль	Инструментальные средства анализа данных 1	ОПК-2.1 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Собеседование (устно)
6.2	Текущий контроль	Инструментальные средства анализа данных 2	ОПК-2.1 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Собеседование (устно)
2 курс, сессия зимняя				
	Промежуточная аттестация	Экзамен по разделам 1-6	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Экзамен (собеседование) Экзамен - 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
3	Экзамен	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 (образец экзаменационного билета) к экзамену
4	Тест – промежуточная аттестация в форме экзамена	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 и экзамена. Шкала оценивания уровня освоения компетенций

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции

«отлично»	«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
«хорошо»		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
«удовлетворительно»		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
«неудовлетворительно»	«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 и экзамена

Шкала 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

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
«История и задачи ИАД»

1. История ИАД
2. Задачи ИАД
3. Методы хранения данных в ЭВМ. Хранилища и витрины данных

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Статистические методы анализа данных. Связь статистических и интеллектуальных методов анализа данных»

1. Что такое статистические методы ИАД
2. Что такое корреляционно-регрессионный анализ данных
3. Классы регрессионных зависимостей

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Прогнозирование на основе статистических данных»

1. Прогнозирование на основе статистических данных
2. Прогнозирование и регрессионный анализ

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«OLAP-анализ. Выявление закономерностей в данных на основе OLAP-анализа»

1. Понятие OLAP-куба
2. Взаимосвязь OLAP-кубов и хранилищ данных
3. Архитектура хранилищ
4. Виды OLAP-анализа

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Выявление закономерностей в наборах данных. Ассоциативный и секвенциальный анализы»

1. Понятие транзакции
2. Понятие поддержки
3. Что такое ассоциация и секвенция
4. Алгоритм Apriori

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Методы распознавания образов в анализе данных»

1. Образы и признаки. Признаковое пространство
2. Классы и кластеры в признаковом пространстве
3. Методы кластеризации

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Знаниевые технологии в интеллектуальном анализе данных»

1. Кластеризация и извлечение знаний
2. Деревья решений
3. Технология экспертных систем в ИАД

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Искусственные нейронные сети в анализе данных»

1. Понятие искусственного нейрона
2. Технология искусственных нейронных сетей (ИНС) как метод классификации и

кластеризации
3. Кластеризация на основе ИНС. Сети и карты Кохонена.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Методы индуктивной логики в анализе данных»

1. Понятие индуктивного вывода
2. Методы индуктивного вывода
3. Индуктивный вывод как технология ИАД

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Роль и место визуализации в интеллектуальном анализе данных»

1. Значение визуализации в анализе данных
2. Принципы визуализации
3. Типы диаграмм

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Методы визуального анализа данных 1»

1. Классификация и кластеризация на основе визуального анализа
2. Методы визуализации

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Методы визуального анализа данных 2»

1. Классификация и кластеризация на основе визуального анализа
2. Методы визуализации

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Анализ слабоструктурированных данных как задача искусственного интеллекта. Назначение, виды и области применения анализа»

1. Что такое слабоструктурированные данные?
2. Понятие Text Mining. Задачи и методы Text Mining
3. Понятие Web Mining. Задачи и методы Web Mining

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Этапы и методы интеллектуального анализа слабоструктурированных данных»

1. Этапы анализа слабоструктурированных данных
2. Методы интеллектуального анализа слабоструктурированных данных

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Поиск и извлечение информации из слабоструктурированных данных»

1. Виды информации, извлекаемой из слабоструктурированных данных
2. Извлечение знаний из слабоструктурированных данных

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Инструментальные средства анализа данных 1»

1. Инструментальные средства анализа данных. Классы инструментальных средств
2. Российские инструментальные средства ИАД. Система Loginom

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Инструментальные средства анализа данных 2»

1. Инструментальные средства анализа данных. Классы инструментальных средств
2. Российские инструментальные средства ИАД. Система Loginom

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-2.1 ОПК-2.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2	История и задачи ИАД	Знание	4 – ЗТЗ
ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Статистические методы анализа данных. Связь статистических и интеллектуальных методов анализа данных	Знание	4 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ
		Навык и(или) опыт деятельности, действие	2 – ОТЗ
ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Прогнозирование на основе статистических данных	Знание	4 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ
		Навык и(или) опыт деятельности, действие	2 – ОТЗ
ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	OLAP-анализ. Выявление закономерностей в данных на основе OLAP-анализа	Знание	4 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ
		Навык и(или) опыт деятельности, действие	2 – ОТЗ
ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Выявление закономерностей в наборах данных. Ассоциативный и секвенциальный анализы	Знание	4 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ
		Навык и(или) опыт деятельности, действие	2 – ОТЗ
ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Методы распознавания образов в анализе данных	Знание	4 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ
		Навык и(или) опыт деятельности, действие	2 – ОТЗ
ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Знаниевые технологии в интеллектуальном анализе данных	Знание	4 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ
		Навык и(или) опыт деятельности, действие	2 – ОТЗ
ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Искусственные нейронные сети в анализе данных	Знание	4 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ
		Навык и(или) опыт деятельности, действие	2 – ОТЗ

ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Методы индуктивной логики в анализе данных	Знание	4 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ
		Навык и(или) опыт деятельности, действие	2 – ОТЗ
ОПК-2.1 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Роль и место визуализации в интеллектуальном анализе данных	Знание	4 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ
		Навык и(или) опыт деятельности, действие	2 – ОТЗ
ОПК-2.1 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Методы визуального анализа данных 1	Знание	2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ
		Навык и(или) опыт деятельности, действие	1 – ОТЗ
ОПК-2.1 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Методы визуального анализа данных 2	Знание	2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ
		Навык и(или) опыт деятельности, действие	1 – ОТЗ
ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Анализ слабоструктурированных данных как задача искусственного интеллекта. Назначение, виды и области применения анализа	Знание	4 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ
		Навык и(или) опыт деятельности, действие	2 – ОТЗ
ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Этапы и методы интеллектуального анализа слабоструктурированных данных	Знание	4 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ
		Навык и(или) опыт деятельности, действие	2 – ОТЗ
ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Поиск и извлечение информации из слабоструктурированных данных	Знание	4 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ
		Навык и(или) опыт деятельности, действие	2 – ОТЗ
ОПК-2.1 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Инструментальные средства анализа данных 1	Знание	2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ
		Навык и(или) опыт деятельности, действие	1 – ОТЗ
ОПК-2.1 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Инструментальные средства анализа данных 2	Знание	2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ
		Навык и(или) опыт деятельности, действие	1 – ОТЗ
		Итого	60 – ЗТЗ 60 – 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 правильный ответ. Витрина данных – это:
   А) специализированное хранилище, обслуживающее, как правило, единственное направление деятельности организации
   Б) любая база данных
   В) любой набор файлов с данными
2. Выберите ответы. Хранилище данных характеризуется следующими чертами:
   А) предметная ориентированность
   Б) интегрированность
   В) привязка ко времени
   Г) неизменяемость
   Д) динамичность
3. Выберите ответы. Методами анализа больших данных являются:
   А) статистические
   Б) OLAP-анализ
   В) лица Чернова
   Г) методы индуктивной логики и искусственного интеллекта
   Д) ассоциативный и секвенциальный анализы
   Ж) категоризации и кластеризации текстовых данных
   З) формализация смысловой структуры текстов
   Е) массовый анализ
4. Выберите ответы. Методами статистического анализа больших данных являются:
   А) корреляционный и регрессионный анализы
   Б) факторный и компонентный анализы
   В) прогнозирование временных рядов
   Г) дисперсионный анализ
   Д) дискриминантный анализ
   Е) массовый анализ
5. Выберите ответы. Требованиями к системам OLAP-анализа (FASMI-тест) являются:
   А) Fast (быстрота, высокая скорость выполнения анализа)
   Б) Analysis (аналитичность, релевантность бизнес-логике)
   В) Shared (доступность, возможность многопользовательского доступа к данным с разграничением прав)
   Г) Multidimensional (многомерность, поддержка многомерного, иерархического представления данных)
   Д) Information (информативность, использование только релевантных заданным целям данных)
   Е) Mass (массовость, использование как можно большего объём данных)
6. Выберите ответы. Подтипами OLAP-анализа являются:
   А) MOLAP (многомерный OLAP)
   Б) ROLAP (реляционный OLAP)
   В) HOLAP (гибридный OLAP)
   Г) TOLAP (временной OLAP)
7. Выберите правильный ответ. В OLAP-анализе многомерные кубы обычно представляются реляционными БД с архитектурой:
   А) «звезда»
   Б) «снежинка»
   В) «крест»
8. Выберите ответы. В число основных принципов визуализации информации для её анализа специалисты вносят:
   А) принцип лаконичности
   Б) принцип обобщения и унификации

В) принцип акцента на основных смысловых элементах
Г) принцип автономности
Д) принцип структурности
Е) принцип стадийности
Ж) принцип использования привычных ассоциаций и стереотипов
З) принцип причинности

9. Пользуясь Exel рассчитайте силу корреляционной связи для двух числовых последовательностей {1, 8, 5, 3, 4} и {3, 4, 3, 2, 8}, и укажите её по шкале Чеддока:
   А) слабая (от 0,1 до 0,3)
   Б) умеренная (от 0,3 до 0,5)
   В) заметная (от 0,5 до 0,7)
   Г) высокая (от 0,7 до 0,9)
   Д) весьма высокая (сильная, от 0,9 до 1,0)
10. Рассчитайте коэффициент парной корреляции знаков Фехнера для двух числовых последовательностей {1, 8, 5, 3, 4} и {3, 4, 3, 2, 8}, и укажите её по шкале Чеддока (слабая, умеренная, заметная, высокая, весьма высокая): …
11. Пользуясь Exel постройте линейный тренд для случайных числовых пар (1, 2), (3, 3), (6, 5), (5, 7), (10, 8), (2, 4) и укажите его коэффициент наклона с точностью до третьего знака (X,XXX): …
12. Вычислите и укажите поддержку набора {1, 4} (элементы набора представлены числами) в транзакциях: {1,2,3,4}, {3,1,5,4}, {8,9,5,2}, {2,9}? …
13. Вычислите и укажите поддержку секвенции {1,3} (элементы секвенции представлены числами) в транзакциях: {1,2,3,4}, {3,1,5,4}, {1,3,5,2}, {4,5,2}? …
14. Пользуясь алгоритмом *Apriori* укажите наиболее часто встречающийся набор для транзакций {1,2,3,4}, {3,1,5,4}, {1,3,5,2}, {4,5,2}. Минимальный уровень поддержки 3. …
15. Пользуясь евклидовым расстоянием вычислите и укажите в формате «0.00» расстояние между точками (1,2) и (5,8) …
16. Пользуясь манхэттенским расстоянием вычислите и укажите расстояние между точками (1,2) и (5,8) …
17. Пользуясь расстоянием городских кварталов вычислите и укажите расстояние между точками (3,8) и (1,15) …
18. Пользуясь расстоянием Чебышёва вычислите и укажите расстояние между точками (3,8) и (9,6) …

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

«История и задачи ИАД»

Собрать материал по ИАД, систематизировать его и изложить в виде реферативного отчета; сдать отчет преподавателю, ответив на вопросы по выбранной теме.

Рекомендуемые направления тем рефератов:

1. Содержание ИАД.
2. История ИАД.
3. Задачи и методы ИАД.
4. Статистические методы ИАД.
5. Кластерный анализ в ИАД.
6. Нейронные сети в ИАД
7. Методы искусственного интеллекта в ИАД

6. Методы хранения данных в ИАД.
7. Программные системы ИАД
8. Тема по выбору, относящаяся к изучаемой дисциплине
Объем реферата не более 10-15 стр.
Возможные вопросы:
- что такое ИАД?
- какие задачи решает ИАД?
- какие методы используются в ИАД?
- откуда берется и как хранится информация для ИАД?
- в чем особенности методов хранения информации для ИАД?
- вопросы, связанные с выполненной ЛР.

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты
«Статистические методы анализа данных. Связь статистических и интеллектуальных методов анализа данных»
Выполнить корреляционный анализ двух временных последовательностей, и оценить тенденцию их развития на ближайший период. Сравнить корреляцию, полученную обычным способом с корреляцией по Фехнеру

Дополнительные вопросы:
- что такое случайная величина?
- что такое корреляция случайных величин?
- что такое регрессионная модель?
- вопросы, связанные с выполненной ЛР.

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты
«OLAP-анализ. Выявление закономерностей в данных на основе OLAP-анализа»
Разработать многомерную базу данных (OLAP-куб) по выбранному направлению (предметной области)

Дополнительные вопросы:
- что такое ХД?
- чем ХД отличаются от БД?
- особенности хранения данных для ИАД?
- вопросы, связанные с выполненной ЛР.

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты
«Методы распознавания образов в анализе данных»
Выполнить кластеризацию множества данных, содержащего не менее 3-х кластеров, пользуясь выбранной мерой сходства

Дополнительные вопросы:
- что такое признаковое пространство?
- что такое кластер в признаковом пространстве?
- какие существуют меры сходства?
- какие существуют алгоритмы кластеризации?
- вопросы по выполненной ЛР.

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты
«Методы визуального анализа данных»
Визуализировать средствами Exel самостоятельно выбранный в интернете массив данных, использовав разные виды диаграмм. Проанализировать диаграммы с точки зрения их

наглядности и соответствия принципам визуализации. Представить результаты преподавателю

Дополнительные вопросы:
- какие виды диаграмм существуют?
- принципы визуализации данных?
- вопросы по выполненной ЛР.

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты
«Этапы и методы интеллектуального анализа слабоструктурированных данных»
Подобрать в любом тексте абзац, состоящий из не менее чем пяти предложений. Каждое предложение представить в виде семантической сети.

Дополнительные вопросы:
- что такое слабоструктурированная информация?
- что такое text-mining?
- что такое web-mining?
- этапы анализа текстовой информации
- формализация текста с помощью семантической сети.

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты
«Инструментальные средства анализа данных»
Изучить свободно-распространяемую систему ИАД «Loginom Community» на примере задачи кластеризации

Дополнительные вопросы:
– особенности работы с Loginom Community
– как задаётся последовательность обработки данных в системе?
– вопросы по выполненной ЛР.

3.4 Перечень теоретических вопросов к зачету

(для оценки знаний)

Раздел 1 «Введение в интеллектуальный анализ данных»
1.1 История и задачи ИАД
1.2 Особенности хранения данных для ИАД.
1.3 Методы ИАД
1.4 Очистка данных для ИАД

Раздел 2 «Модели и методы анализа числовых данных»
2.1 Статистические методы анализа данных
2.2 Связь статистических и интеллектуальных методов анализа данных
2.3 Прогнозирование на основе статистических данных
2.4 OLAP-анализ

Раздел 3 «Методы искусственного интеллекта в анализе данных»
3.1 Методы распознавания образов в анализе данных
3.2 Знаниевые технологии в интеллектуальном анализе данных
3.3 Деревья решений при классификации данных
3.4 Обучение и самообучение интеллектуальных систем на основе ИАД
3.5 Искусственные нейронные сети в анализе данных
3.6 Методы и алгоритмы классификация данных с помощью нейронных сетей
3.7 Методы и алгоритмы кластеризация данных с помощью нейронных сетей

3.5 Перечень типовых простых практических заданий к зачету

(для оценки умений)

1 Охарактеризуйте ИАД как научное направление, какие научные задачи в нём рассматриваются?

2 Охарактеризуйте ИАД как технологическое направление, что нового он даёт с точки зрения технологии обработки информации?
3 Проведите сравнительный анализ различных технологий ИАД, каковы их преимущества и недостатки?
4 Раскройте взаимосвязь статистических методов обработки больших данных и методов теории распознавания образов.
5 Поясните какими методами может решаться задача прогнозирования случайных рядов данных, какие проблемы при этом возникают?
6 Какими методами можно решать задачу кластеризации данных?
7 Какими методами можно решать задачу идентификации данных?
8 Объясните принцип работы самоорганизующихся карт Кохонена. Приведите пример.
9 Объясните какое применение могут найти технологии экспертных систем в ИАД и почему?

3.6 Перечень типовых практических заданий к зачету

(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

1 Рассчитать силу корреляционной связи и оценить ее по шкале Чеддока для двух числовых последовательностей {…} и {…} ({…} – данные для расчета, задаваемые преподавателем) (пример: последовательности {1.1, 2.8, 3.5, 4.3, 5.4} и {0.3, 0.4, 1.3, 1.2, 0.8});
2 Рассчитать коэффициент парной корреляции знаков Фехнера для двух числовых последовательностей {…} и {…} (пример: последовательности {0.2, 0.1, 0.4, 0.2, 0.1} и {3.1, 3.1, 5.0, 4.4, 4.4});
3 Охарактеризуйте качественный вид линейной регрессии (возрастающая, убывающая) для двух числовых последовательностей: {…} и {…} (пример: последовательности {1.1, 2.8, 3.5, 4.3, 5.4} и {0.3, 0.4, 1.3, 1.2, 0.8});
4 Разработайте БД и соответствующую ей многомерную БД, содержащую сведения о: продажах компании; клиентах компании; странах, где выполнялись продажи; датах продаж. Какие выводы можно делать с помощью соответствующего OLAP-анализа?
5 Вычислить поддержку ассоциации {…} из набора транзакций {…} (пример: поддержка ассоциации {чай, сахар, кофе} из набора транзакций: {чай, сахар, кофе, конфеты}, {конфеты, хлеб, кофе}, {молоко, чай, сахар, кофе, конфеты, хлеб}, {хлеб, сыр, чай, сахар, кофе};
6 Вычислить поддержку секвенции {…} из набора транзакций {…} (пример: поддержка секвенции {чай, сахар, кофе} из набора транзакций: {чай, сахар, кофе, конфеты}, {конфеты, хлеб, кофе}, {молоко, чай, сахар, кофе, конфеты, хлеб}, {хлеб, сыр, чай, кофе, сахар};
7 Указать причинно-следственную связь на основе серии испытаний {…}. Указать используемое при этом правило индуктивного вывода (пример: g и {a, b, c, d, e, f}, g и {a, b’, c’, d’, e’, f}, g и {a, b’’, c’’, d’’, e’’, f}, …, g и {a, $b^{(n)}$, $c^{(n)}$, $d^{(n)}$, $e^{(n)}$, $f^{(n)}$}, где $^{(n)}$ – означает n штрихов)
8 Указать причинно-следственную связь на основе испытаний с исходами: g при {a, b, c, d, e, f}, и ¬g при {¬a, b, c, d, e, f}. Указать используемое при этом правило индуктивного вывода
9 Рассчитать взаимную удаленность двух точек {…} с помощью евклидового расстояния (пример: (1, 2) и (5, 8);
10 Рассчитать взаимную удаленность двух точек {…} с помощью манхэттенского расстояния (пример: (1, 2) и (5, 8);
11 Рассчитать взаимную удаленность двух точек {…} с помощью расстояния городских кварталов (пример: (1, 2) и (5, 8);
12 Рассчитать взаимную удаленность двух точек {…} с помощью расстояния Чебышева (пример: (1, 2) и (5, 8);

3.7 Перечень теоретических вопросов к экзамену

(для оценки знаний)

Раздел 1 «Введение в интеллектуальный анализ данных»

1.1 Структурированные и неструктурированные данные
1.2 Шкалы данных

Раздел 2 «Модели и методы анализа числовых данных»

2.1 Выявление закономерностей в данных на основе OLAP-анализа
2.2 Выявление закономерностей в последовальностях данных

Раздел 3 «Методы искусственного интеллекта в анализе данных»

3.1 Обучение и самообучение интеллектуальных систем на основе ИАД
3.2 Комбинирование методов интеллектуального анализа

Раздел 4 «Графические методы анализа данных»

1.1 Роль и место визуализации в интеллектуальном анализе данных
1.2 Методы визуализации
1.3 Визуализация многомерных данных
1.4 Принципы графического представления данных
1.5 Примеры визуализации

Раздел 5 «Анализ слабоструктурированных данных»

1.1 Анализ слабоструктурированных данных как задача искусственного интеллекта
1.2 Назначение и области применения анализа
1.3 Этапы и методы интеллектуального анализа слабоструктурированных данных
1.4 Поиск и извлечение информации из слабоструктурированных данных
1.5 Понятие Text-mining
1.6 Методы и этапы Text-mining
1.7 Понятие Web-mining
1.8 Методы Web-mining
1.9 Задачи, решаемые Web-mining

Раздел 6 «Инструментальные средства ИАД»

1.1 Основные этапы ИАД
1.2 Требования к инструментальным средствам ИАД
1.3 Классификация инструментальных средства ИАД
1.4 Примеры инструментальных средства ИАД, их особенности
1.5 Применение ИАД в бизнес-задачах
1.6 Применение ИАД в научных и инженерных задачах

3.8 Перечень типовых простых практических заданий к экзамену

(для оценки умений)

1 Рассчитать силу корреляционной связи и оценить ее по шкале Чеддока для двух числовых последовательностей {…} и {…} ({…} – данные для расчета, задаваемые преподавателем). Какие бы шкалы предложили Вы?;
2 Раскройте преимущества и недостатки расчёта корреляции на основе метода Фехнера;
3 Раскройте особенности получения нелинейной регрессии. В чём достоинства и недостатки применения линейной и нелинейной регрессии в задачах ИАД?
4 Каковы возможности OLAP-анализа, в чём его достоинства и недостатки по сравнению с иными методами ИАД?
5 Раскройте возможности ассоциативного и секвенциального анализов в задачах обучения и самообучения интеллектуальных систем, основанных на знаниях;
6 Раскройте возможности методов индуктивного вывода в задачах обучения и самообучения интеллектуальных систем, основанных на знаниях;
7 Указать причинно-следственную связь на основе испытаний с исходами: g при {a, b, c, d, e, f}, и ¬g при {¬a, b, c, d, e, f}. Указать используемое при этом правило индуктивного вывода
8 В чём особенность обработки текстовых неструктурированных данных
9 Охарактеризуйте возможности различных инструментов ИАД, в чём их достоинства и недостатки?

3.9 Перечень типовых практических заданий к экзамену

(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

1 Рассчитать силу корреляционной связи и оценить ее по шкале Чеддока для двух числовых последовательностей: {…}, пользуясь Exel, либо написать алгоритм расчета на любом языке программирования, либо псевдокоде (пример: {1.1, 2.8, 3.5, 4.3, 5.4} и {0.3, 0.4, 1.3, 1.2, 0.8})

2 Рассчитать коэффициент парной корреляции знаков Фехнера для двух числовых последовательностей: {…}, пользуясь Exel, либо написать алгоритм расчета на любом языке программирования, либо псевдокоде (пример: {0.2, 0.1, 0.4, 0.2, 0.1} и {3.1, 3.1, 5.0, 4.4, 4.4})

3 Проведите сравнительный анализ расчёта корреляции классическим методом и методом парной корреляции знаков Фехнера на примере двух самостоятельно выбранных последовательностей

4 Построить линейную регрессию для числовой последовательности: {…}, пользуясь Exel, либо написать алгоритм расчета на любом языке программирования, либо псевдокоде (пример: {1.1, 2.8, 3.5, 4.3, 5.4} и {0.3, 0.4, 1.3, 1.2, 0.8})

5 Рассчитать взаимную удаленность двух точек {…} с помощью евклидового расстояния, пользуясь Exel, либо написать алгоритм расчета на любом языке программирования, либо псевдокоде (пример: (1, 2) и (5, 8);

6 Рассчитать взаимную удаленность двух точек {…} с помощью манхэттенского расстояния, пользуясь Exel, либо написать алгоритм расчета на любом языке программирования, либо псевдокоде (пример: (1, 2) и (5, 8);

7 Рассчитать взаимную удаленность двух точек {…} с помощью расстояния городских кварталов, пользуясь Exel, либо написать алгоритм расчета на любом языке программирования, либо псевдокоде (пример: (1, 2) и (5, 8);

8 Рассчитать взаимную удаленность двух точек {…} с помощью расстояния Чебышева, пользуясь Exel, либо написать алгоритм расчета на любом языке программирования, либо псевдокоде (пример: (1, 2) и (5, 8);

9 Для произвольно выбранной предметной области разработать БД и соответствующую ей многомерную БД, для анализа данных. Указать выводы, которые можно делать с помощью соответствующего OLAP-анализа

10 Для произвольно выбранной предметной области дать пример логического вывода по правилу обратной дедукции.

11 Для объектов произвольно выбранной предметной области предложить систему признаков, позволяющих выполнить их кластеризацию.

12 Преобразовать к продукционному виду результат разбиения точек (образов) на кластеры. Примеры кластеров предложите самостоятельно

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.

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

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам или в форме компьютерного тестирования.

При проведении промежуточной аттестации в форме собеседования билеты составляются таким образом, чтобы каждый из них включал в себя теоретические вопросы и практические задания.

Билет содержит: два теоретических вопроса для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; два практических задания: одно из них для оценки умений (выбирается из перечня типовых простых практических заданий к экзамену); другое практическое задание для оценки навыков и (или) опыта деятельности (выбираются из перечня типовых практических заданий к экзамену).

Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (25-30 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике фондов оценочных средств.

На экзамене обучающийся берет билет, для подготовки ответа на экзаменационный билет обучающемуся отводится время в пределах 45 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

Каждый вопрос/задание билета оценивается по четырехбалльной системе, а далее вычисляется среднее арифметическое оценок, полученных за каждый вопрос/задание. Среднее арифметическое оценок округляется до целого по правилам округления

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.

Образец экзаменационного билета

ИРГУПС 20__-20__ учебный год	**Экзаменационный билет № 1** **по дисциплине «Модели и методы интеллектуального анализа данных»**	Утверждаю: Заведующий кафедрой «_____» ИрГУПС _____
1. ……. 2. ……. 3. ……. 4. …….		