МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР "ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ"

Рабочая программа дисциплины (модуля)

ТЕХНОЛОГИИ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ДАННЫХ (BI)

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

Год набора на ОПОП
2026

Форма обучения
очная

Владивосток 2026

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

Составитель(и):

Кригер А.Б.

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

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Кригер А.Б.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат	1582918206
Номер транзакции	0000000000F73F70
Владелец	Кригер А.Б.

1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Цели освоения учебной дисциплины:

- обеспечение необходимого для профессиональной деятельности уровня теоретических знаний в области технологий представления больших объемов данных;
- формирование умений и навыков использования информационных систем бизнес-анализа.

Задачи освоения дисциплины:

- рассмотрение современных архитектур систем хранения данных;
- изучение моделей представления данных, используемых в информационных системах бизнес-анализа;
- получение навыков загрузки\выгрузки больших массивов данных, применения интеллектуальных методов анализа, навыков визуализации исходных данных и результатов аналитической обработки

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

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

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине		
			Код результата	Формулировка результата	
09.04.03 «Прикладная информатика» (М-ПИ)	ОПК-3 : Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	ОПК-3.1к : Анализирует требования и создает сценарии использования технических и программных систем	РД1	Знание	современных технологий и архитектур хранения данных
			РД1	Умение	разрабатывать алгоритмы извлечения и обработки данных, применительно к предметной области
			РД1	Навык	структурирования и предварительной обработки данных для загрузки в хранилища данных
		ОПК-3.2к : Формулирует обоснованные выводы и рекомендации по предлагаемым техническим и программным решениям по профилю деятельности	РД2	Знание	основных принципов построения информационных систем бизнес-анализа (BI systems)
			РД2	Умение	выстроить процесс аналитической обработки данных в соответствии с целью исследования
			РД2	Навык	внедрения и использования информационных систем бизнес-анализа (BI systems)

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

Таблица 1.2 – Целевые ориентиры воспитания

Воспитательные задачи	**Формирование ценностей**	**Целевые ориентиры**

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

2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Данная дисциплина относится к Блок 1 Дисциплины (Модули)

3. Объем дисциплины (модуля)

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

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

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

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

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

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

№	Название темы	Код ре-зультата обучения	Кол-во часов, отведенное на				Форма текущего контроля
			Лек	Практ	Лаб	СРС	
1	Мировой рынок программного обеспечения (ПО) бизнес-анализа (BI systems) Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms (исследование консалтинговой компании Gartner)	РД1	2	2	0	12	Тест

2	OLAP-технология представления данных	РД1, РД1, РД2	2	4	0	16	Тест
3	Агрегирование показателей в OLAP-кубах	РД1, РД1	2	4	0	16	Тест
4	Визуализация данных в системах бизнес-анализа	РД2, РД2	0	4	0	17	Тест
5	Структурирование данных в системах бизнес-анализа	РД2, РД2	0	6	0	20	Тест
6	Аналитическая обработка данных в системах бизнес-анализа	РД1, РД2	2	4	0	30	Тест
Итого по таблице			**8**	**24**	**0**	**111**	

4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

Тема 1 Мировой рынок программного обеспечения (ПО) бизнес-анализа (BI systems) Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms (исследование консалтинговой компании Gartner).

Содержание темы: Методика исследования для построения «Магического квадранта Gartner». Позиции ПО бизнес-анализа (BI systems) и разработчиков на рынке ПО. Оценивание ПО бизнес-анализа от российских вендоров по методике Gartner. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практические занятия, компьютерное моделирование.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение теоретических вопросов, компьютерное моделирование.

Тема 2 OLAP-технология представления данных.

Содержание темы: Технология представления многомерных данных (средствами Loginom) Преобразование многомерного массива данных в многомерный OLAP-куб(средствами Loginom) . .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практические занятия, компьютерное моделирование.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение теоретических вопросов, компьютерное моделирование.

Тема 3 Агрегирование показателей в OLAP-кубах.

Содержание темы: Методы агрегирования показателей для многомерных массивов данных. Агрегирование показателей в OLAP-кубах средствами Loginom) . .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практические задания, компьютерное моделирование, метод активного обучения – «конференция».

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение теоретических вопросов, компьютерное моделирование.

Тема 4 Визуализация данных в системах бизнес-анализа.

Содержание темы: Виды и формы визуализации атомарных и агрегированных данных. Инструменты визуализации атомарных и агрегированных данных . .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практические занятия, метод активного обучения – «мастер-класс», компьютерное моделирование, метод активного обучения – «конференция».

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение теоретических вопросов, компьютерное моделирование.

Тема 5 Структурирование данных в системах бизнес-анализа.

Содержание темы: Структурирование и форматирование многомерного массива данных для загрузки в систему хранения, создание виртуальной витирины данных средствами Loginom. Применение инструментов Loginom для предварительной обработки и осчистки данных. Структурирование проекта. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практические занятия, метод активного обучения – «мастер-класс», компьютерное моделирование, метод активного обучения – «конференция».

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение теоретических вопросов, компьютерное моделирование.

Тема 6 Аналитическая обработка данных в системах бизнес-анализа.

Содержание темы: Формирование аналитического модуля, сценария аналитики в рамках проекта (реализация средствами Loginom) .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практические задания, компьютерное моделирование, метод активного обучения – "мастер-класс".

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение теоретических вопросов, компьютерное моделирование.

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

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

Дисциплина «Технологии представления данных (BI)» изучается в соответствии со структурой и содержанием курса. Последовательность тем приведена в соответствующих разделах РПД. Данную последовательность необходимо строго выдерживать.

В рамках изучения курса решаются следующие задачи подготовки обучаемого к профессиональной деятельности:

- изучение теоретических основ дисциплины, её связи с другими направлениями и отраслями знаний;
- изучение методов моделирования;
- формирование навыков работы с прикладным программным обеспечением, автоматизирующим разработку моделей и /или вычислительные процедуры;
- развитие умений связанных с использованием учебных материалов и информационных ресурсов.

Для формирования необходимых теоретических знаний настоятельно рекомендуется использовать литературу, предложенную в разделе «основная литература» РУПД.

Для успешного освоения дисциплины необходимо выполнение следующих условий:

- изучение лекционного материала;
- использования для самоподготовки и выполнения самостоятельных заданий рекомендованных учебных пособий и источников;
- безусловное знание профессиональных стандартов (стандартов терминов, стандартов моделирования, стандартов проектирования и т.д.);
- теоретической подготовке к началу выполнения практических заданий;
- при использовании ППО студент должен изучить инструкцию пользователя, разработанные как разработчиком ППО, так и преподавателем.

Практические задания распределены по темам. Исходными данными для компьютерного моделирования являются учебные задачи. Однако указанные задачи построены на реальных данных, полученных из открытых источников.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

Перечень и тематика самостоятельных работ студентов по дисциплине:

Раздел 1.

1) Анализ методики оценки аналитических платформ и построения «магического квадранта»;

2) Оценивание ПО бизнес-анализа от российских вендоров по методике Gartner

Раздел 2.

1) Работа с платформой Power BI Desktop (Microsoft) /Loginom. Освоение загрузки данных и методов визуализации;

2) Методы предварительной обработки данных, реализованные в Power BI Desktop (Microsoft) /Loginom;

3) Аналитическая обработка данных средствами Power BI Desktop (Microsoft) /Loginom..

Раздел 3.

1) Поиск данных (ключевых параметров, показателей) для заданной предметной области;

2) Формирование многомерного массива данных для заданной предметной области для загрузки в хранилище системы бизнес-анализа

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

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

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

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

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

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Анализ данных : учебник для вузов / под редакцией В. С. Мхитаряна. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 448 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19964-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/583032 (дата обращения: 19.05.2026).

2. Гасанов, Э. Э. Интеллектуальные системы. Теория хранения и поиска информации : учебник для вузов / Э. Э. Гасанов, В. Б. Кудрявцев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 271 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08684-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/561948 (дата обращения: 01.09.2025).

3. Средства и системы обработки, хранения и передачи информации : учебник / В. Т. Еременко, Н. А. Глинкин, Р. Б. Трегубов [и др.]. — Орел : ОГУ имени И.С. Тургенева, 2023. — 360 с. — ISBN 978-5-9929-1399-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/409517 (дата обращения: 25.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2 Дополнительная литература

1. Васильев, Е. П. Интеллектуальный анализ данных в технологиях принятия решений : учебное пособие / Е. П. Васильев, В. И. Орешков. — Рязань : РГРТУ, 2023. — 180 с. — ISBN 978-5-7722-0344-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/380378 (дата обращения: 25.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Дадян, Э. Г. Данные: хранение и обработка : учебник / Э.Г. Дадян. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 205 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/textbook_5cf8c7f2b8cdb8.06963680. - ISBN 978-5-16-021135-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2214875 (дата обращения: 31.05.2026)

3. Измайлов, А. М. Системы бизнес-аналитики : учебное пособие / А. М. Измайлов. — Самара : ПГУТИ, 2023. — 150 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/411728 (дата обращения: 25.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Нестеров, С. А. Базы данных : учебник и практикум для вузов / С. А. Нестеров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18107-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/583591 (дата обращения: 19.05.2026).

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

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

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

Основное оборудование:

- Мультимедийный комплект №2 в составе:проектор Casio XJ-M146,экран 180*180,крепление потолочное
- Облачный монитор 23" LG CAV42K
- Облачный монитор LG Electronics черный +клавиатура+мышь
- Система аудиовизуального представления информации
- Усилитель-распределитель Kramer VP-200N 1:2

Программное обеспечение:

- Microsoft OfficeProffessionalPlus 2019 Russian
- Python

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР "ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ"

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

ТЕХНОЛОГИИ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ДАННЫХ (BI)

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

Год набора на ОПОП
2026

Форма обучения
очная

Владивосток 2026

1 Перечень формируемых компетенций

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
09.04.03 «Прикладная информатика» (М-ПИ)	ОПК-3 : Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	ОПК-3.1к : Анализирует требования и создает сценарии использования технических и программных систем
		ОПК-3.2к : Формулирует обоснованные выводы и рекомендации по предлагаемым техническим и программным решениям по профилю деятельности

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

2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

Компетенция ОПК-3 «Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями»

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Критерии оценивания результатов обучения
	Код рез-та	Тип рез-та	Результат	
ОПК-3.1к : Анализирует требования и создает сценарии использования технических и программных систем	РД 1	Знание	современных технологий и архитектур хранения данных	Сформировавшиеся систематические знания современных технологий и архитектур хранения данных
	РД 1	Умение	разрабатывать алгоритмы извлечения и обработки данных, применительно к предметной области	Сформировавшееся систематическое умение разрабатывать алгоритмы извлечения и обработки данных, применительно к предметной области
	РД 1	Навык	структурирования и предварительной обработки данных для загрузки в хранилища данных	Сформировавшееся систематическое владение навыками структурирования и предварительной обработки данных для загрузки в хранилища
ОПК-3.2к : Формулирует обоснованные выводы и рекомендации по предлагаемым техническим и программным решениям по профилю деятельности	РД 2	Знание	основных принципов построения информационных систем бизнес-анализа (BI systems)	Сформировавшееся систематическое знание основных принципов построения информационных систем бизнес-анализа (BI systems)
	РД 2	Умение	выстроить процесс аналитической обработки данных в соответствии с целью исследования	Сформировавшееся систематическое умение выстроить процесс аналитической обработки данных в соответствии с целью исследования

	РД 2	Навык	внедрения и использования информационных систем бизнес-анализа (BI systems)	Сформировавшееся систематическое владение навыками внедрения и использования информационных систем бизнес-анализа (BI systems)

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

3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

Контролируемые планируемые результаты обучения		Контролируемые темы дисциплины	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Очная форма обучения				
РД1	Знание : современных технологий и архитектур хранения данных	1.1. Мировой рынок программного обеспечения (ПО) бизнес-анализа (BI systems) Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms (исследование консалтинговой компании Gartner)	Тест	Проект
		1.2. OLAP-технология представления данных	Тест	Проект
РД1	Умение : разрабатывать алгоритмы извлечения и обработки данных, применительно к предметной области	1.3. Агрегирование показателей в OLAP-кубах	Тест	Проект
		1.6. Аналитическая обработка данных в системах бизнес-анализа	Тест	Проект
РД1	Навык : структурирования и предварительной обработки данных для загрузки в хранилища данных	1.2. OLAP-технология представления данных	Тест	Проект
		1.3. Агрегирование показателей в OLAP-кубах	Тест	Проект
РД2	Знание : основных принципов построения информационных систем бизнес-анализа (BI systems)	1.2. OLAP-технология представления данных	Тест	Проект
		1.4. Визуализация данных в системах бизнес-анализа	Тест	Проект
РД2	Умение : выстроить процесс аналитической обработки данных в соответствии с целью исследования	1.5. Структурирование данных в системах бизнес-анализа	Тест	Проект
		1.6. Аналитическая обработка данных в системах бизнес-анализа	Тест	Проект
РД2	Навык : внедрения и использования информационных систем бизнес-анализа (BI systems)	1.4. Визуализация данных в системах бизнес-анализа	Тест	Проект
		1.5. Структурирование данных в системах бизнес-анализа	Тест	Проект

4 Описание процедуры оценивания

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

Вид учебной деятельности	Оценочное средство		
	Тест	Проект	Итого
Лекции		10	10
Практические занятия	30	10	40
Самостоятельная работа	20	10	30
Промежуточная аттестация		20	20
Итого	50	50	100

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

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

5 Примерные оценочные средства

5.1 Контрольный тест

Хранилища данных, использование в BI, применение Loginom. ТЕСТ
Структура данных

Темой исследования является стоимости на образовательные программ в высших учебных заведениях Российской Федерации. Для проведения исследования были загружены следующие данные:

1. Округ;
2. Регион;
3. Год;
4. Население (чел.);
5. Заработная плата (руб.);
6. Направление подготовки;
7. ВУЗ;

8. Средний балл ЕГЭ у поступивших на платной основе (ед.);
9. Средний балл ЕГЭ у поступивших на бюджетной основе (ед.);

10.Зачислено на платные места (чел.);
11.Стоимость обучения (тыс. руб.);
12.Зачислено на бюджетные места (чел.);
В конечном итоге было решено оставить данные только с 2019 под 2022 гг.
В качестве источников исходных данных были использованы:

1. Росстат – сайт Федеральной службы государственной статистики, предоставляющий официальную статистику как по стране в целом, так и в разрезе регионов.
2. HSE – сайт Высшей Школы Экономики, предоставляющий информацию по исследованиям, в частности связанными с ценами на образовательные программы.
3. ЕМИСС (Fedstat) – сайт от министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ, предоставляющий статистику по стране в целом и в разрезе регионов. Данные собираются с различных ведомств и подгружаются на сайт.

Несмотря на тот факт, что все вышеперечисленные источники взаимосвязаны, данные о некоторых показателях присутствуют только на сайте ВШЭ, Росстате или ЕМИСС.

Средствами Loginom Community создайте витрину данных (виртуальную) и ответьте на вопросы.

В следствии громоздкости вопросов, весь тест размещен в файле "Ключи"

Краткие методические указания

Изучить иходные массивы данных. Выбрать измерения и факты.
Создать виртуальную витрину данных средствами Loginom - проект Loginom
Создать OLAP кубы, и провести вычисления.
Ответить на вопросы

Шкала оценки

№	Баллы	Описание
5	36-50	Студент выполнил задание в соответствии с требованиями, демонстрирует высокий уровень знаний, умений и навыков использования ППО
4	21-35	Студент демонстрирует достаточный уровень знаний технологий представления данных, умений и навыков использования ППО.
3	11-20	Студент демонстрирует умения и навыки на базовом уровне.
2	5-10	Студент демонстрирует умения и навыки на уровне ниже базового.
1	0-5	Студентом проявляется полное или практически полное отсутствие умений и навыков, но присутствует на занятиях и пытается выполнить задание.

5.2 Проект

Проектирование и разработка виртуального ХД средствами Loginom, сценария аналитической обработки данных

Цель проекта – демонстрация знания OLAP технологии, умений применять как предварительную обработку данных , так и методов datamining, навыков работы с аналитической платформой Loginom.

Шаги и задачи проекта

1. Выбор предметной области (данные, используемые в магистерской диссертации, иные данные)
2. Определить виды учетных данных, эмпирические наблюдения, эксплуатируемые массивы данных предметной области. Для анализа используются, в том числ, открытые источники.

3. Сформировать многомерный эксплуатируемый массив (массивы) данных. Структурировать данные.
4. Провести анализ массива данных (с позиции исследовательских задач, задач ведения бизнеса, задач анализа эффективности деятельности и прочее): выделить объекты и их характеристики, выделить показатели результатов деятельности.
5. Определить метаданные гиперкуба: измерения – типы данных и форматы представления, факты (целевые переменные) – типы данных, форматы представления, методы агрегации, число агрегированных показателей.
6. Сформировать бизнес-метаданные: атрибуты объектов, показатели предметной области, возможные методы обработки, экспертные заключения.
7. Загрузить данных в loginom, формировать многомерные массивы (массив) данных (dataframe), использовать реляционные связи между отдельными таблицами. Сформирование OLAP-кубы, и срезы OLAP-кубов (элемент «кросс-таблица»).
8. Провести корреляционный анализ для количественных показателей. Сделать выводы о возможности использования показателей предикторов в моделях.
9. Средствами loginom построить модели регрессии, нейросетевые модели, объясняющие изменение целевых переменных.

10.Средствами loginom реализовать кластеризацию объектов, оценить эффективность применения кластеризации.

Краткие методические указания

***Требования к исходным данным*:**

Исходные данные для формирования многомерного массива должны содержать ***не менее трех различных таблиц из не зависимых источников.***

***Минимальные требования к структуре сценария (максимально возможная оценка 30 баллов)*:**

1. В сценарии должны **быть минимум две подмодели**: подмодель загрузки, подмодель аналитической обработки;
2. Данные должны быть корректно загружены и корректно «объединены» в многомерный виртуальный массив (массивы) данных. Для этого необходимо выбирать инструменты соответствующие структуре ваших данных;
3. В узлах сценария **обязательно** должны быть представлены: кубы, результаты предварительной обработки, графики для узлов аналитики;
4. В подмодели аналитической обработки должны быть реализованы минимум три модели (алгоритма) аналитической обработки и представлены внятные комментарии для результата. Комментарии «привязывать» прямо к соответствующему узлу.

Проект может быть оценен выше 30 баллов при выполнении перечисленных ниже условий:

1. Использование данных большой размерности, использованы данные более чем из двух источников;
2. Грамотно выполненное представление исходных данных и результатов (кубы, диаграммы). Вы полненный экспорт результатов;
3. Разбиение сценария на модули и согласования модулей.

Шкала оценки

Шкала оценки

№	Баллы	Описание

5	41-50	Студент демонстрирует умения на итоговом уровне: способен свободно выполнить задания проекта, свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
4	31-40	Студент демонстрирует умения на среднем уровне: освоил основные умения и навыки, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.
3	16-30	Студент демонстрирует умения и навыки на базовом уровне: допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных умений, навыков по дисциплинарной компетенции, испытываются значительные затруднения при оперировании умениями и при их переносе на новые ситуации.
2	10-15	Студент демонстрирует умения и навыки на уровне ниже базового: проявляется недостаточность умений и навыков.
1	0-9	Студентом проявляется полное или практически полное отсутствие умений и навыков, но присутствовал на занятиях

КЛЮЧИ К ОЦЕНОЧНЫМ МАТЕРИАЛАМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Технологии представления данных BI»

I. Тестовое задание. Хранилища данных, использование в BI, применение Loginom.

Темой исследования является стоимости на образовательные программ в высших учебных заведениях Российской Федерации. Для проведения исследования были загружены следующие данные:

1. Округ;
2. Регион;
3. Год;
4. Население (чел.);
5. Заработная плата (руб.);
6. Направление подготовки;
7. ВУЗ;
8. Средний балл ЕГЭ у поступивших на платной основе (ед.);
9. Средний балл ЕГЭ у поступивших на бюджетной основе (ед.);
10. Зачислено на платные места (чел.);
11. Стоимость обучения (тыс. руб.);
12. Зачислено на бюджетные места (чел.);

В конечном итоге было решено оставить данные только с 2019 под 2022 гг.

В качестве источников исходных данных были использованы:

1. Росстат – сайт Федеральной службы государственной статистики, предоставляющий официальную статистику как по стране в целом, так и в разрезе регионов.
2. HSE – сайт Высшей Школы Экономики, предоставляющий информацию по исследованиям, в частности связанными с ценами на образовательные программы.
3. ЕМИСС (Fedstat) – сайт от министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ, предоставляющий статистику по стране в целом и в разрезе регионов. Данные собираются с различных ведомств и подгружаются на сайт.

Несмотря на тот факт, что все вышеперечисленные источники взаимосвязаны, данные о некоторых показателях присутствуют только на сайте ВШЭ, Росстате или ЕМИСС.

Средствами Loginom Community создайте витрину данных (виртуальную) и ответьте на вопросы.

1. Какие показатели могут выть выбраны в качестве измерений. Отметьте все возможные варианты.
2. Округ;
3. Регион;
4. Год;
5. Население (чел.);
6. Заработная плата (руб.);
7. Направление подготовки;
8. ВУЗ;
9. Средний балл ЕГЭ у поступивших на платной основе (ед.);
10. Средний балл ЕГЭ у поступивших на бюджетной основе (ед.);
11. Зачислено на платные места (чел.);
12. Зачислено на бюджетные места (чел.);

2. Какие показатели могут выть выбраны в качестве фактов. Отметьте все возможные варианты.

1. Округ;
2. Регион;
3. Год;
4. Население (чел.);
5. Заработная плата (руб.);
6. Направление подготовки;
7. ВУЗ;
8. Средний балл ЕГЭ у поступивших на платной основе (ед.);
9. Средний балл ЕГЭ у поступивших на бюджетной основе (ед.);
10. Зачислено на платные места (чел.);
11. Зачислено на бюджетные места (чел.);

3. При каких условиях и каким способом показатели факты можно превратить в измерения? Ответ запишите в развернутой форме.

4. Средствами Loginom построили «куб» (срез куба) как показано на рис. 1.

Год | Факты

	2019		2020		2021		2022		Итого:	
	Стоимос...	Средни...	Стоимос...	Средни...	Стоимос...	Средни...	Стоимос...	Средни...	Стоимос...	Сре
Алтайский...	108,47	49,60	106,42	62,20	116,14	58,80	119,53	59,30	112,73	
Амурская ...	153,60	52,40	150,70	64,50	163,90	54,60	177,80	56,10	157,77	
Архангель...	183,03	61,40	161,60	70,60	158,10	77,20			175,50	
Астраханс...	110,46	57,50	113,46	60,40	130,00	58,20	135,28	51,80	121,08	
Белгородс...	80,45	61,30	83,98	53,30	101,81	47,30	103,74	55,50	92,35	
Брянская ...	104,75	50,90	106,40	58,90	96,30		108,27	65,00	105,25	
Владимир...	118,58	47,50	117,56	49,40	157,25	52,60	178,93	54,50	133,13	
Волгоград...	120,09	41,90	118,80	62,70	121,39	55,30	125,43	54,60	121,18	
Вологодск...	128,57	63,60	130,68	66,50	130,10	70,40			129,81	
Воронежс...	114,22	55,30	110,85	50,80	109,63	56,00	112,58	54,10	112,16	
Забайкаль...	131,35	52,50	145,00	63,70					135,90	
Ивановска...	110,52	48,60	109,72	60,70	112,43	63,30	113,24	65,60	111,11	
Иркутская ...	144,86	52,10	154,41	48,10	151,80	60,20	159,91	57,80	152,93	
Кабардин...	103,10	66,40	103,10	63,70			108,57	50,90	106,75	
Калининг...	140,03	60,20	139,94	59,00	140,16	65,60	134,36	65,30	139,18	
Калужская...	143,96	58,70	143,33	69,70	128,10	65,90	143,36	68,20	140,75	
Камчатски...			272,30	58,60					272,30	
Карачаево...			106,20	50,50	110,10	53,20			108,15	
Кемеровск...	129,79	49,80	128,85	63,10	148,10	49,70	165,00	55,20	135,30	
Кировская...	111,51	55,80	108,56	64,40	104,13	68,80	114,40	68,50	110,30	

Рис. 1

Постройте куб, запишите значения фактов в ячейках (метод агрегации – среднее):

Краснодарский край, 2021: стоимость обучения= ; средний балл ЕГЭ зачисленных на бюджет=

Приморский край, 2022: стоимость обучения= ; средний балл ЕГЭ зачисленных на бюджет=

5. Средствами Loginom построили «куб» (срез куба) как показано на рис. 2. Факт – средний балл ЕГЭ, зачисленных на платное обучение. Метод агрегации – среднее.

Год | Факты

Укрупнённая …	2019	2020	2021	2022	Итого:
Авиацион…	53,03	57,82	56,17	57,15	55,70
Бизнес-ин…	61,19	63,27	63,41	62,19	62,47
Информат…	56,54	57,21	58,91	58,45	57,66
Информац…	57,31	58,32	60,37	59,55	58,77
Математика	61,12	61,25	65,36	63,53	62,52
Машиност…	49,49	54,41	54,24	54,30	51,87
Морская т…	49,23	50,83	49,85	47,45	49,29

Рис. 2

Постройте куб, запишите значения фактов в ячейках:

Нефтегазовое дело, 2019 = ; Физика, 2021 =

6. Средствами Loginom построили «куб» (срез куба) как показано на рис. 3.

Регион | Факты

Округ

	Алтайский край		Амурская область		Архангельская область		Астраханская область		Белгородская область		Брянская обла
	Заработ…	Стоимос…	Заработ…	Стоимос…	Заработ…	Стоимос…	Заработ…	Стоимос…	Заработ…	Стоимос…	Заработ…
Дальневос…			52 626,67	157,77							
Приволжс…											
Северо-За…					51 127,44	175,50					
Северо-Ка…											
Сибирский	32 407,13	112,73									
Уральский											
Централь…									40 639,31	92,35	31 983,83
Южный							40 838,31	121,08			
Итого:	32 407,13	112,73	52 626,67	157,77	51 127,44	175,50	40 838,31	121,08	40 639,31	92,35	31 983,83

Рис. 3

6. Укажите во сколько раз стоимость обучения за год выше средней заработной платы в среднем по стране:

a) 3,39
b) 3,06
c) 3,24
d) 3,15

ПОДСКАЗКА – МОЖНО ПОСТРОИТЬ ВЫЧИСЛЯЕМЫЙ ФАКТ. НА ПРИВЕДЕННЫЙ СКРИН ВЫЧИСЛЯЕМОГО ФАКТА + 3 БАЛЛА!

7. После формирования итогового датафрейма построили матрицу коэффициентов корреляции. Какой вывод можно сделать из полученной матрицы? Написать развернутый ответ.

inom Community

Таблица

Пакеты | univercity_russ | Модуль1 | Сценарий | Аналитика | Модуль

Формат | Сортировка | Фильтр | Найти | XLS

#	Поле1.Имя	Поле1.Метка	Поле2.Имя	Поле2.Метка	Пирсона	Спирмена
1	Ukrupnyonnaya_gruppa	Укрупнённая группа	Okrug	Округ	-0,02005751466	-0,02914313397
2	Ukrupnyonnaya_gruppa	Укрупнённая группа	Region	Регион	0,04814484966	0,04456662318

Рис. 4

Для предыдущего задания, выберите все правильные ответы:

a) В расчеты включены факты
b) В расчеты включены измерения
c) В расчеты включены измерения разных иерархических уровней
d) В расчеты включены факты разных иерархических уровней
e) Нет верного ответа

8. На рисунке представлен фрагмент сценария загрузки данных

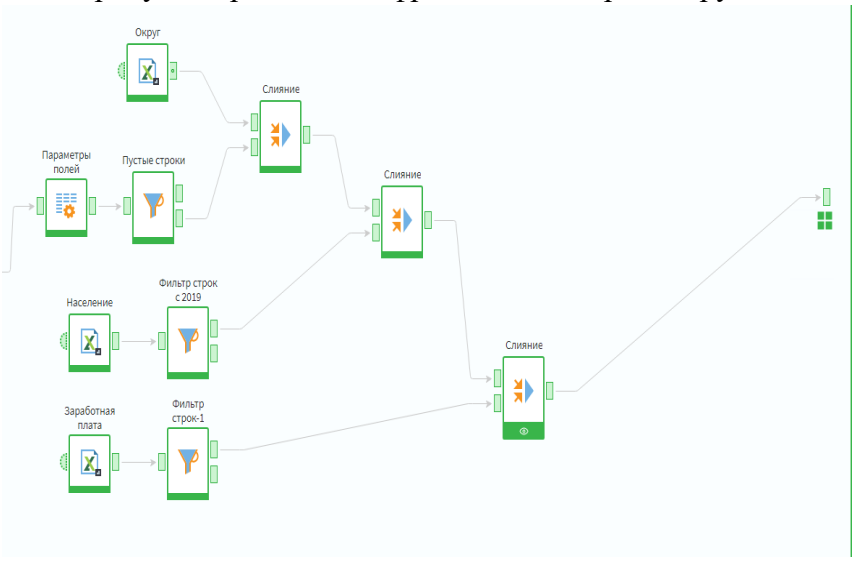

Рис. 5

Какие узлы можно поменять местами без изменения результата? Ответ поясните.

9. На рисунке представлен сценарий аналитической обработки для построенной витрины данных

Какой/какие из вариантов анализа не возможно реализовать? Ответ развернуто поясните.

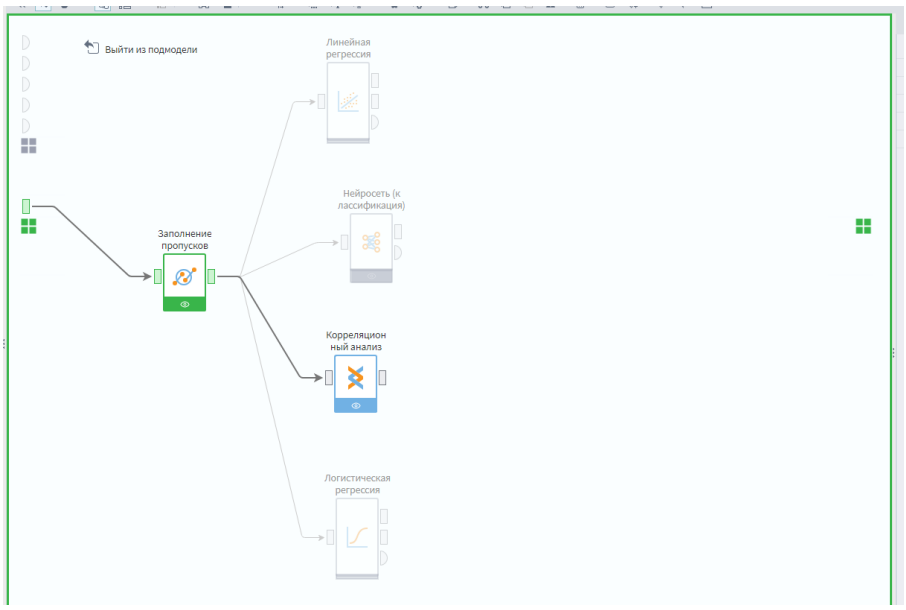

Рис. 6

Ключи тестового задания:

1. 1, 2, 3, 6, 7
2. 4, 5, 8, 9, 10, 11
3. При условии преобразования числовых вещественных значений показателей в интервальные значения
4. Краснодарский край, 2021: стоимость обучения=133,34; средний балл ЕГЭ зачисленных на бюджет=55,6 Приморский край, 2022: стоимость обучения=201,53 ; средний балл ЕГЭ зачисленных на бюджет=52,2
5. Нефтегазовое дело, 2019 = 53,16; Физика, 2021 = 66,73
6. и 7. b
8. отсутствует корреляционная связь
9. a
10. узлы «Слияние»
11. логистическую регрессию, без дополнительной обработки

II. Проектирование и разработка виртуального ХД средствами Loginom, сценария аналитической обработки данных

Цель проекта – демонстрация знания OLAP технологии, умений применять как предварительную обработку данных , так и методов datamining, навыков работы с аналитической платформой Loginom.

Шаги и задачи проекта

1. Выбор предметной области (данные, используемые в магистерской диссертации, иные данные)

2. Определить виды учетных данных, эмпирические наблюдения, эксплуатируемые массивы данных предметной области. Для анализа используются, в том числ, открытые источники.

3. Сформировать многомерный эксплуатируемый массив (массивы) данных. Структурировать данные.

4. Провести анализ массива данных (с позиции исследовательских задач, задач ведения бизнеса, задач анализа эффективности деятельности и прочее): выделить объекты и их характеристики, выделить показатели результатов деятельности.

5. Определить метаданные гиперкуба: измерения – типы данных и форматы представления, факты (целевые переменные) – типы данных, форматы представления, методы агрегации, число агрегированных показателей.

6. Сформировать бизнес-метаданные: атрибуты объектов, показатели предметной области, возможные методы обработки, экспертные заключения.

7. Загрузить данных в loginom, формировать многомерные массивы (массив) данных (dataframe), использовать реляционные связи между отдельными таблицами. Сформирование OLAP-кубы, и срезы OLAP-кубов (элемент «кросс-таблица»).
8. Провести корреляционный анализ для количественных показателей. Сделать выводы о возможности использования показателей предикторов в моделях.

9. Средствами loginom построить модели регрессии, нейросетевые модели, объясняющие изменение целевых переменных.

10. Средствами loginom реализовать кластеризацию объектов, оценить эффективность применения кластеризации.

Требования к исходным данным:
Исходные данные для формирования многомерного массива должны содержать ***не менее трех различных таблиц из не зависимых источников.***
Минимальные требования к структуре сценария (максимально возможная оценка 30 баллов):
1. В сценарии должны **быть минимум две подмодели**: подмодель загрузки, подмодель аналитической обработки;

2. Данные должны быть корректно загружены и корректно «объединены» в многомерный виртуальный массив (массивы) данных. Для этого необходимо выбирать инструменты соответствующие структуре ваших данных;

3. В узлах сценария **ОБЯЗАТЕЛЬНО** должны быть представлены: кубы, результаты предварительной обработки, графики для узлов аналитики;

4. В подмодели аналитической обработки должны быть реализованы минимум три модели (алгоритма) аналитической обработки и представлены внятные комментарии для результата. Комментарии «привязывать» прямо к соответствующему узлу.

Проект может быть оценен выше 30 баллов при выполнении перечисленных ниже условий:
1. Использование данных большой размерности, использованы данные более чем из двух источников;

2. Грамотно выполненное представление исходных данных и результатов (кубы, диаграммы). Вы полненный экспорт результатов;

3. Разбиение сценария на модули и согласования модулей.

Ключи проектного задания: пример реализации индивидуального проектного задания

В проекте реализована витрина данных (локальное хранилище данных) и аналитическая обработка, данных по выпускникам университетов по ИТ направлениям в Северо-западном ФО Российской федерации. Ниже представлены скрины проекта, реализованного средствами аналитической платформы Loginom.

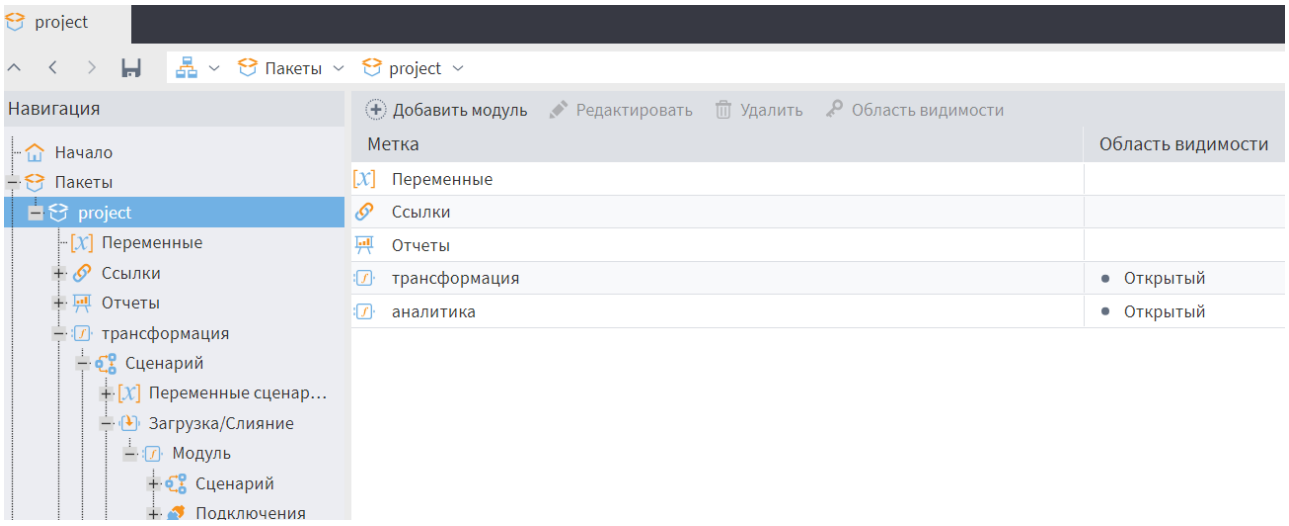

Рис. 2.1 Структура проекта в Loginom

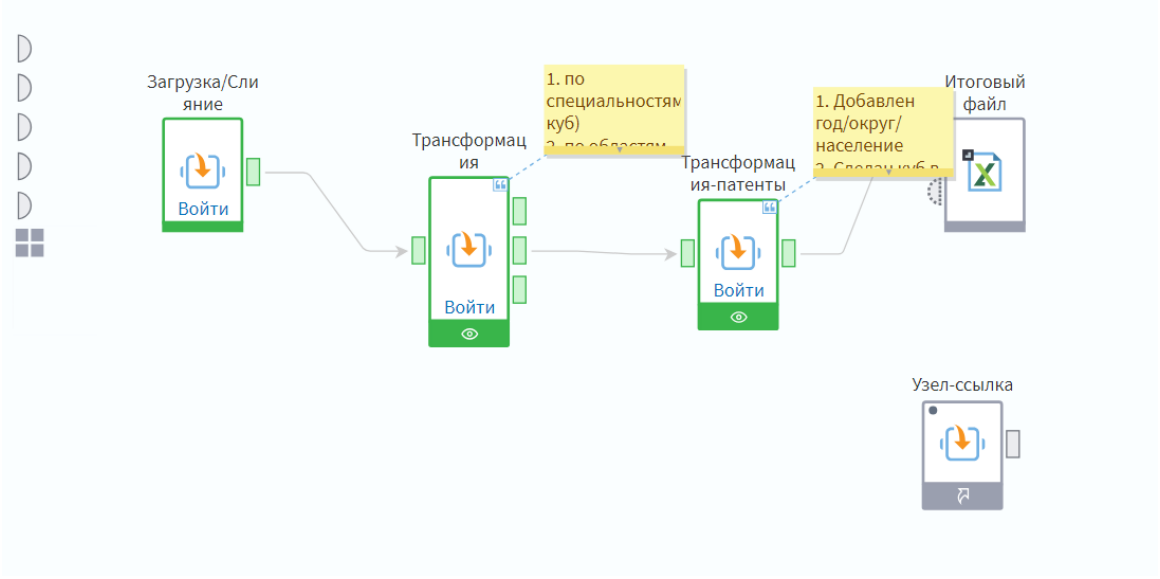

Рис.2.2 Сценарий модуля «Трансформация» - загрузка и предварительная обработка данных

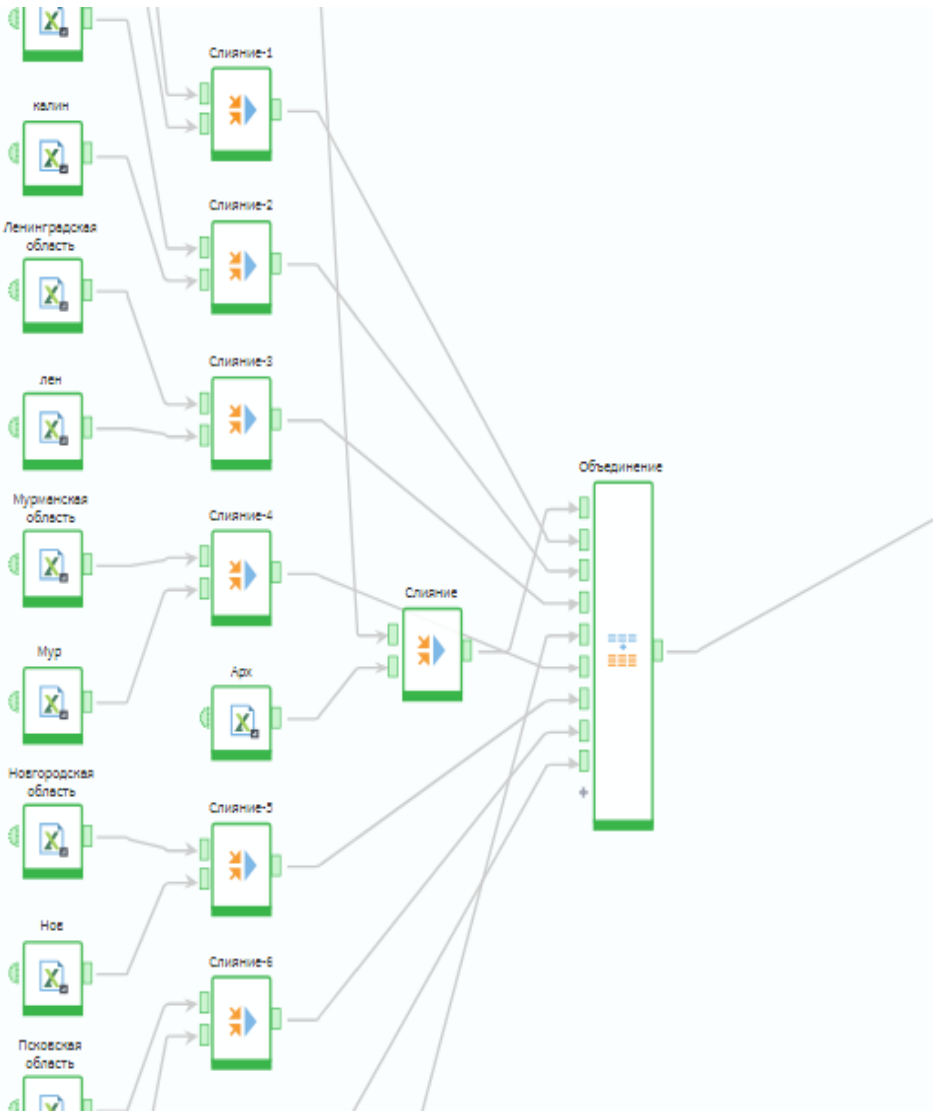

Рис.2.3 Фрагмент сценария подмодели «Загрузка»

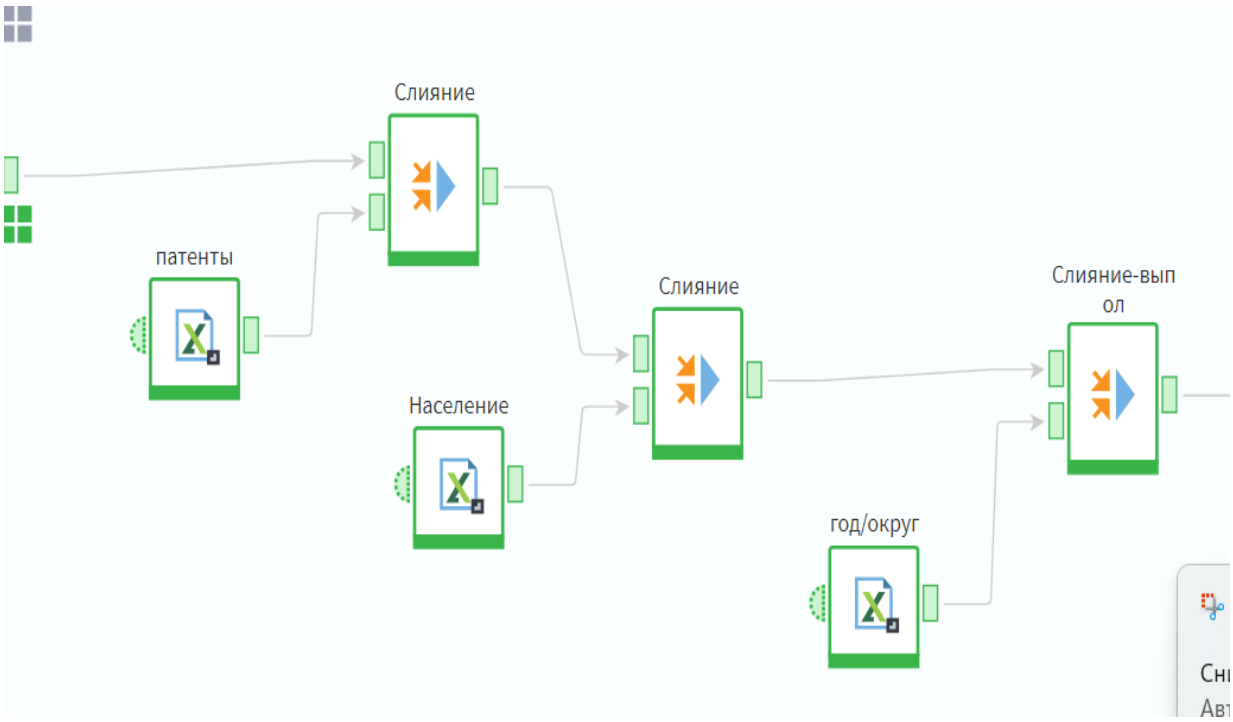

Рис.2.4 Сценарий подмодели «Трансформация»

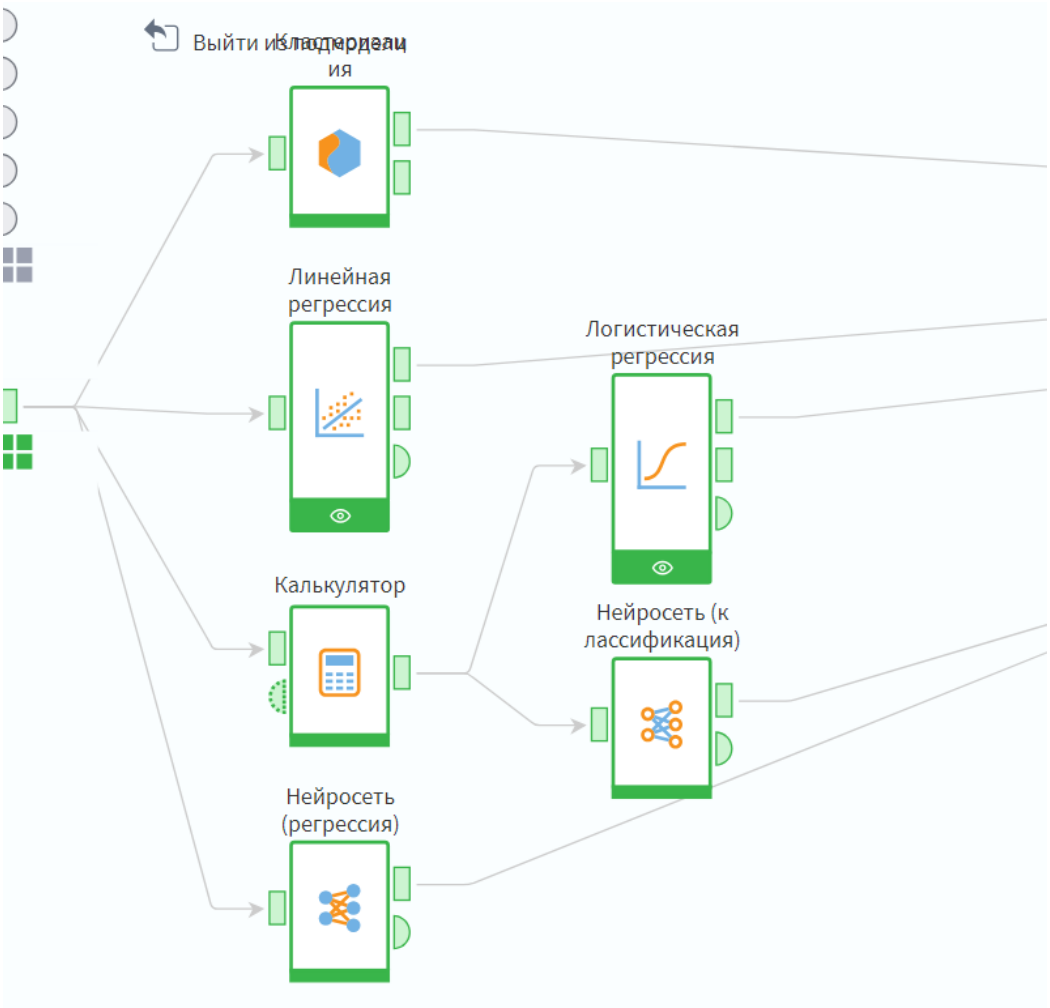

Рис.2.5 Сценарий модуля «Аналитика»

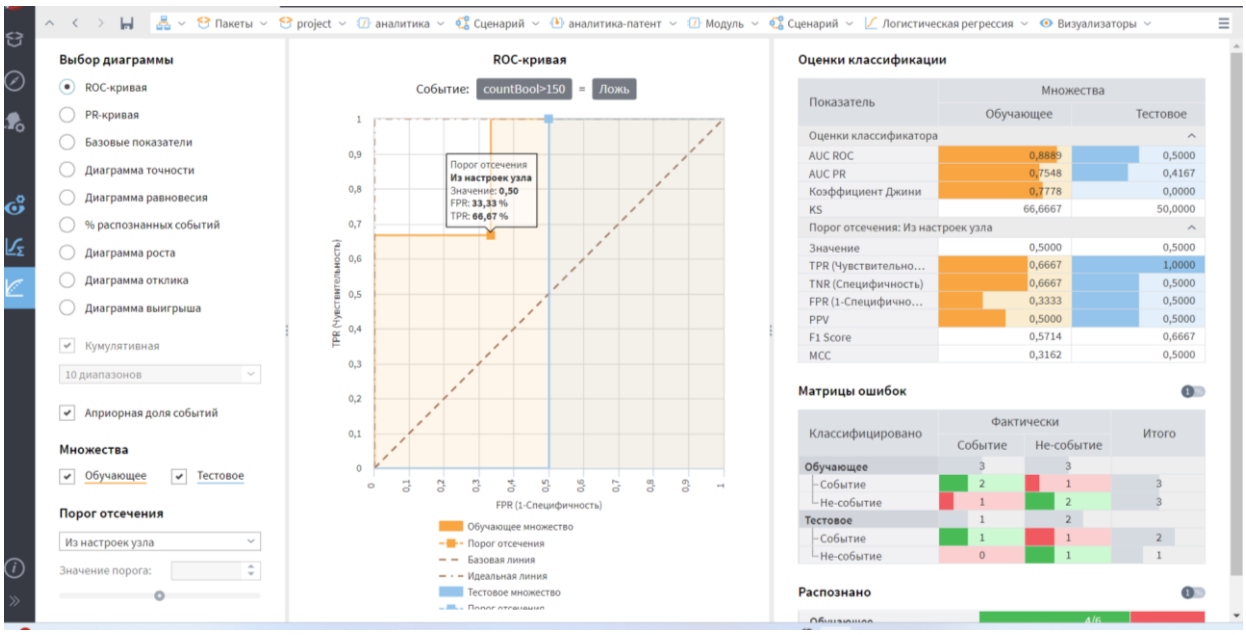

Рис.2.6 Отчет «узла логистическая регрессия»