

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Андрей Драгомирович Хлутков
Должность: директор
Дата подписания: 16.06.2026 20:11:53
Уникальный программный ключ:
880f7c07c583b07b775f6604a630281b13ca9fd2

Приложение 4
к образовательной программе

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.05 Анализ и визуализация данных
(индекс, наименование дисциплины, в соответствии с учебным планом)

38.03.01 Экономика
(код, наименование направления подготовки/специальности)

Финансы и кредит
(наименование образовательной программы)

Очная /очно-заочная
(форма обучения)

Год набора-2026

Санкт-Петербург

Автор(ы)-составитель(и) РПД:

Пржевуская Марина Александровна старший преподаватель кафедры бизнес-информатики

Заведующий кафедрой:

Наумов Владимир Николаевич, доктор военных наук, профессор, заведующий кафедрой бизнес-информатики

Рабочая программа дисциплины Б1.В.05 «Анализ и визуализация данных» данных одобрена на заседании кафедры бизнес-информатики

протокол № 6 от «26» марта 2026

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание и структура дисциплины
4. Типы оценочных материалов, показатели и критерии их оценивания
5. Формы аттестации, типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся, критерии и шкалы оценивания по контрольным точкам
6. Формы промежуточной аттестации, критерии и шкала оценивания, типовые оценочные материалы по дисциплине
7. Методические материалы по освоению дисциплины
8. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
9. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Дисциплина Б1.В.05 Анализ и визуализация данных обеспечивает формирование у обучающихся следующих универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций*:

ОТФ/ТФ и реквизиты ПС (при наличии)**	Код компетенции **	Наименование Компетенции **	Код индикатора достижения компетенции **	Наименование индикатора достижения компетенции **	Образовательный результат **
В/03.6. Оказание методической помощи и поддержка процесса управления рисками для ответственных за риск сотрудников в организации - владельцев риска, 08.018 Специалист по управлению рисками, утв. приказом Минтруда и социальной защиты РФ от 17.09.2018 №564н	ПКс ОС II - 6	Способен применять информационные технологии для решения прикладных финансово-экономических задач	ПКс ОС II - 6.2	Применяет современные информационные технологии для практической работы в экономических информационных системах и решения аналитических задач	ПКс ОС II-6.2. 3-1. Знает структуры и принципов работы современных аналитических платформ ПКс ОС II-6.2. 3-2. Знает модели, методы и алгоритмы анализа данных ПКс ОС II-6.2. 3-3. Знает теоретические основы экономических информационных систем: классификац

					<p>ии, принципов построения, основных информацио нных технологий, используем ых в ЭИС</p> <p>ПКс ОС П-6.2. У-1. Умеет осуществляют ь выбор методов анализа; оценить качество данных и подготовить исходные данные для анализа</p> <p>ПКс ОС П-6.2. У-2. Умеет строить аналитическ ую отчетность</p>
--	--	--	--	--	--

** Дисциплина может формировать компетенцию полностью или частично.*

***Должно соответствовать Приложению 1 к образовательной программе*

2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы

Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы 144/108 ак.ч. по очной и очно-заочной формам обучения.

Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий:

на очной форме обучения - 49 ак. час на контактную работу с преподавателем, из них 16 ак. час лекции 24 ак. час на практические занятия

и 9 ак. час контактная работа на аттестацию в период экзаменационных сессий. Программой предусмотрена самостоятельная работа студентов в объеме 95 ак.час.

на очно-заочной форме обучения – 37 ак. час на контактную работу с преподавателем, из них 12 ак.ч. лекции 16 ак.час на практические занятия и 9 ак.час контактная работа на аттестацию в период экзаменационных сессий. Программой предусмотрена самостоятельная работа студентов в объеме 107 ак. час .

Дисциплина реализуется частично с применением дистанционных образовательных технологий (далее – ДОТ).

Доступ к системе дистанционных образовательных технологий осуществляется каждым обучающимся самостоятельно с любого устройства на портале: <https://lms.ranepa.ru/>. Пароль и логин к личному кабинету / профилю предоставляется студенту в деканате.

Дисциплина Б1.В.05 «Анализ и визуализация данных» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений по направлению 38.03.01 Экономика.

Дисциплина изучается на 4 курсе, в 7 семестре для студентов очной формы обучения и на 4 курсе в 8 семестре для студентов очно-заочной формы обучения.

Освоение дисциплины Б1.В.05 «Анализ и визуализация данных» происходит после освоения дисциплин Б1.В.04 «Экономическая информатика», Б1.О.07 «Алгоритмизация и программирование».

Формой промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом является зачет с оценкой.

3. Содержание и структура дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование тем и (или) разделов	ВСЕГО	Объем дисциплины, ак.час										Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации		
			Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий							Самостоятельная работа					
			Период теоретического обучения				Период промежуточной аттестации (сессия)								
			Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа		ИК	КСР	КЭ	Кат тЭК	К о н т р о л ь	СРкр		СРэк	СР
			Л	ВЛ	ЛР	ПЗ									
Тема 1	Основы анализа данных и машинного обучения	24	4										20	Т	
Тема 2	Подготовка данных к анализу	16	2			4							10	ПКЗ	

Тема 3	Визуализация данных	34	4			8						22	КР
Тема 4	Классификация и регрессия	26	2			4						20	ПКЗ
Тема 5	Анализ и прогнозирование временных рядов	19	2			4						13	ПКЗ
Тема 6	Кластеризация	16	2			4						10	ПКЗ
Промежуточная аттестация		9								9			Зачет с оценкой
Итого		144	16			24				9		95	

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование тем и (или) разделов	ВСЕГО	Объем дисциплины, ак.час				Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
			Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий		Самостоятельная работа		
			Период теоретического обучения		Период промежуточной		

							аттестации (сессия)			СРкр	СРэк	СР			
			Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа		ИК	КСР	КЭ					Кат тэк	К о н т р о л ь
			Л	ВЛ	ЛР	ПЗ									
Тема 1	Основы анализа данных и машинного обучения	24	4									20	Т		
Тема 2	Подготовка данных к анализу	28	4			4						20	ПКЗ		
Тема 3	Визуализация данных	25	1			4						20	КР		
Тема 4	Классификация и регрессия	25	1			4						20	ПКЗ		
Тема 5	Анализ и прогнозирование временных	18	1			2						15	ПКЗ		

	рядов													
Тема 6	Кластеризация	15	1			2							12	ПКЗ
Промежуточная аттестация		9								9				Зачет с оценкой
Итого		144	12			16				9			107	

Используемые сокращения:

Л – лекции - занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации обучающимся педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях,).

ВЛ – видео лекции.

ЛР – лабораторные работы.

ПЗ – практические занятия (за исключением лабораторных работ).

ИК – индивидуальные консультации.

КСР – контроль самостоятельной работы

КЭ – консультации перед экзаменом

Каттэк – контактная работа на аттестацию в период экзаменационных сессий

Контроль - контактная работа на аттестацию в период экзаменационных сессий для заочной формы обучения

СРкр – самостоятельная работа на подготовку курсовой работы/ курсового проекта.

СРэк – самостоятельная работа на подготовку к экзамену.

СР – самостоятельная работа в семестре на подготовку к учебным занятиям.

– формы текущего контроля успеваемости: Тест (Т), практическое контрольное задание (ПКЗ) контрольная работа (КР)

3.2. Содержание дисциплины

Тема 1. Основы анализа данных и машинного обучения ПКс ОС II - 6.2

Введение в теорию анализа данных. Основы обработки данных. Существующие наборы данных, визуализация модели классификации. Объекты и признаки. Типы данных и шкалы данных. Показатели вариации. Линейные и нелинейные модели регрессии.

Стандарты моделирования (KDD, CRISP-DM, Data Science Life Cycle). CRISP-DM: этапы понимания бизнеса, понимания данных, подготовки данных. Разведочный анализ данных. Аномалии в данных.

Практика анализа данных и машинного обучения. Понижение размерности. Модель алгоритмов машинного обучения. Классификаторы: виды и принципы построения. Методы оценки точности решений. Визуализация.

Тема 2. Подготовка данных к анализу ПКс ОС II - 6.2

Очистка и предобработка данных.

Оценка качества данных. Фильтрация данных. Обработка дубликатов и противоречий. Выявление аномальных значений. Восстановление пропущенных значений. Сокращение размерности. Сэмплинг.

Трансформация данных. Группировка данных. Слияние данных. Квантование. Нормализация и кодирование.

Общая характеристика методологии low-code. Классификация инструментальных средств low-code. Loginom community, Orange, Jasp. Работа с данными в Loginom. Импорт данных. Подготовка данных к анализу. Преобразование данных

Тема 3. Визуализация данных ПКс ОС II - 6.2

Введение в визуализацию. Визуализаторы общего назначения. OLAP-анализ. Визуализаторы для оценки качества моделей. Визуализаторы, применяемые для интерпретации результатов анализа.

Тема 4. Классификация и регрессия ПКс ОС II - 6.2

Статистические методы Введение в классификацию и регрессию. Множественная линейная регрессия. Регрессия с категориальными входными переменными. Методы отбора переменных в регрессионные модели. Ограничения применимости регрессионных моделей. Нелинейные регрессионные модели. Основы логистической регрессии. Множественная логистическая регрессия. Оценка эффективности и сравнение моделей. ROC-анализ. Оценка ошибки модели. Издержки ошибочной классификации. LIFT– и PROFIT–кривые.

Машинное обучение Введение в деревья решений. Алгоритмы построения деревьев решений. Упрощение деревьев решений. Введение в нейронные сети. Принципы построения нейронных сетей. Процесс обучения нейронной сети. Обучение в условиях несбалансированности

классов.

Тема 5. Анализ и прогнозирование временных рядов ПКс ОС II - 6.2

Введение в прогнозирование. Временной ряд и его компоненты. Модели прогнозирования. Исследование наборов данных и выбор метода прогнозирования. Ошибки прогноза. Оценка адекватности выбранного метода прогнозирования. Методы сглаживания и скользящие средние. Декомпозиция временного ряда. Регрессионный анализ временных рядов.

Тема 6. Кластеризация ПКс ОС II - 6.2

Введение в кластеризацию. Меры близости, используемые в алгоритмах кластеризации. Методы кластерного анализа. Иерархическая кластеризация. Алгоритм кластеризации k-means. Сети Кохонена. Карты Кохонена.

4. Типы оценочных материалов, показатели и критерии оценивания

4.1. Оценочные материалы по дисциплине Б1.В.05 «Анализ и визуализация данных» входят в состав оценочных материалов по образовательной программе. Совокупность оценочных материалов по всем дисциплинам (модулям) образовательной программы составляет фонд оценочных средств (далее – ФОС). ФОС используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с целью оценивания достижения обучающимися планируемых результатов обучения.

4.2. ФОС разработан как комплекс проверочных заданий различного типа и уровня сложности, включает критерии и шкалы оценивания, а также «ключи» правильных ответов. ФОС формируется как отдельный документ и хранится в электронном виде, доступ к ФОС предоставлен ограниченному кругу лиц.

4.3. Для самостоятельной работы обучающихся при подготовке к текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации в рабочих программах дисциплин размещены типовые проверочные задания, которые можно условно разделить на задания закрытого, комбинированного и открытого типов.

Задания закрытого типа — это тестовые задания, в которых каждый вопрос сопровождается готовыми вариантами ответов, из которых необходимо выбрать один или несколько правильных.

Задания комбинированного типа – это тестовые задания, в которых каждый вопрос сопровождается готовыми вариантами ответов, из которых необходимо выбрать один или несколько правильных и обосновать свой выбор.

Задания открытого типа — это задания, в которых на каждый вопрос должен быть предложен развернутый обоснованный ответ.

В зависимости от типа задания рекомендованы определенная последовательность выполнения и система оценивания выполнения заданий.

4.4. Типы заданий, сценарии выполнения, критерии оценивания

ТИП ЗАДАНИЯ	ИНСТРУКЦИЯ	СЦЕНАРИИ ВЫПОЛНЕНИЯ	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ
Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа из нескольких предложенных	Прочитайте текст, выберите правильный ответ	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные вариант-ты ответа. 3. Выбрать один верный ответ. 4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа (например, 3 или В). 	Ответ считается верным, если правильно указана цифра или буква
Задание закрытого типа на установление соответствия	Прочитайте текст и установите соответствие	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. 2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 – вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 – утверждения, свойства объектов и т.д. 3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов. 4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4). 	Ответ считается верным, если правильно указаны цифры или буквы
Задание закрытого типа с выбором нескольких	Прочитайте текст, выберите правильные ответы	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько правильных ответов из предложенных вариантов. 	Ответ считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из

<p>правильных ответов из нескольких вариантов предложенных</p>		<ol style="list-style-type: none"> 2. Внимательно прочитать предложенные вариант-ты ответа. 3. Выбрать несколько правильных ответов. 4. Записать только номера (или буквы) выбранного варианта ответа (например, 1 4 или А Г). 	<p>одного столбца верно сопоставлены с позициями другого)</p>
<p>Задание закрытого типа на установление последовательности</p>	<p>Прочитайте текст и установите последовательность</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Построить верную последовательность из предложенных элементов. 4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности (например, БАА или 135). 	<p>Ответ считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр</p>
<p>Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из предложенных и обоснованием выбора</p>	<p>Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать один верный ответ. 4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа. 	<p>Ответ считается верным, если правильно указана цифра или буква и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа</p>

		5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа (например, 4 текст обоснования).	
Задание открытого типа с развернутым ответом	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. 2. Продумать логику и полноту ответа. 3. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки. 4. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ 	<p>Ответ считается верным:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Отсутствие фактических ошибок. 2. Раскрытие объема используемых понятий (полнота ответа). 3. Обоснованность ответа (наличие аргументов). 4. Логическая последовательность излагаемого материала.

4.5. Общая шкала оценивания результатов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением БРС

Итоговая балльная оценка	Традиционная система	Бинарная система	ECTS	
			Для традиционной системы	Для бинарной системы
95-100	Отлично	Зачтено	A	P/ Passed
85-94			B	P/ Passed
75-84	Хорошо		C	P/ Passed
65-74			D	P/ Passed
55-64			E	P/ Passed
0-54	Неудовлетворительно	Не зачтено	F	F/Failed

Соотношение баллов за текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию, а также повторную промежуточную аттестацию:

Максимальная сумма баллов за текущий контроль успеваемости	Максимальная сумма баллов за промежуточную аттестацию	Максимальная итоговая балльная оценка	Максимальная сумма баллов за повторную промежуточную аттестацию
60 баллов	40 баллов	100 баллов	100 баллов

5. Формы аттестации, типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся, критерии и шкалы оценивания по контрольным точкам

5.1. В ходе реализации дисциплины используются следующие формы текущего контроля успеваемости обучающихся (в том числе, задания к контрольным точкам):

T - Тест, ПКЗ - Практические контрольные задания, КР - Контрольные работы

Тема 1. Основы анализа данных и машинного обучения ПКс ОС II - 6.2

Тестовые задания (Т) по Теме 1

Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа из нескольких вариантов предложенных

Прочитайте текст, выберите правильный ответ

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.
2. Внимательно прочитать предложенные вариант-ты ответа.
3. Выбрать один верный ответ.
4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа (например, 3 или В).

На каком этапе методологии CRISP-DM определяются бизнес-цели проекта, критерии успеха и формируются требования к данным?

- a. Понимание данных
- b. Подготовка данных
- c. Понимание бизнеса
- d. Моделирование

Какой визуализатор наиболее удобен, если нужно показать долю, которую вносит то или иное значение в общий результат?

- a. Линейчатая диаграмма
- b. Круговая диаграмма
- c. Диаграмма рассеяния
- d. График

Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов из нескольких вариантов предложенных

Прочитайте текст, выберите правильные ответы

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько правильных ответов из предложенных вариантов.
2. Внимательно прочитать предложенные вариант-ты ответа.
3. Выбрать несколько правильных ответов.
4. Записать только номера (или буквы) выбранного варианта ответа (например, 1 4 или А Г).

Укажите, что относится к задачам Очистки данных

- a. Подавление аномальных значений
- b. Приведение типов
- c. Сортировка
- d. Группировка
- e. Исключение противоречий

Какие из перечисленных инструментов классифицируются как low-code/no-code платформы для анализа данных? (Выберите несколько вариантов)

- a. Microsoft Visual Studio Code

- b. Orange Data Mining
- c. JASP
- d. Adobe Photoshop
- e. Loginom Community

Задание закрытого типа на установление соответствия
Прочитайте текст и установите соответствие

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов.
2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 – вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 – утверждения, свойства объектов и т.д.
3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов.
4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4).

Установите соответствие между концепциями больших данных и их описаниями:

- | | |
|-------------|--|
| 1. Volume | A. Разнообразие форматов и типов данных (структурированные, неструктурированные) |
| 2. Velocity | B. Скорость генерации и обработки данных |
| 3. Variety | C. Достоверность и качество данных |
| 4. Veracity | D. Огромный объем данных |

Тема 2. Подготовка данных к анализу ПКс ОС II - 6.2

Практическое контрольное задание (ПКЗ) по теме 2

1. В файле *Стоимость набора продуктов питания.xlsx* имеются данные о Стоимости минимального набора продуктов питания за пять лет. С помощью loginom проведите комплексную оценку качества набора данных на основе количества обнаруженных пропусков и выбросов, определите методы обработки. Проведите предобработку данных.
2. В файле *Sales.csv*, имеются данные о продажах. С помощью loginom проведите комплексную оценку качества набора данных на основе количества обнаруженных пропусков, выбросов, дубликатов и противоречий определите методы обработки. Проведите предобработку данных.

Тема 3. Визуализация данных ПКс ОС II - 6.2

Контрольные работы (КР) по теме 3

1. Представлены два набора данных *Ассортимент.csv* и *Продажи.csv*.

Постановка задачи

Вам нужно разработать сценарий в *Logiplot* на основании, которого можно будет принять решение о выводе товаров из ассортимента предприятия.

Ответ оформить в виде отчета о выполненной работе и дать ответы на поставленные вопросы:

- a. Дату первой и последней сделки и количество дней прошедших с последней продажи по каждому артикулу
- b. Число сделок по каждому артикулу и долю в объеме продаж подгруппы товара.
- c. У какого артикула самая большая доля в объеме продаж

2. В файле *farma.csv* имеются данные о работе тех магазинов аптечной сети.

Постановка задачи

Создайте сценарий, который классифицирует товары по объему продаж на основе АБС-анализа, и на основе XYZ-анализа

Ответ оформить в виде отчета о выполненной работе и дать ответы на поставленные вопросы:

- a. Сколько товаров попало в группу А
- b. Сколько товаров попало в совместную группу АХ

3. Данные представлены в текстовых файлах в формате *.csv* *Sales.csv* — динамика продаж различных групп товаров в разрезе филиалов, месяцев и дней

Постановка задачи

Требуется создать аналитическую отчетность, на основе которой можно делать выводы о тенденции развития конкретного филиала. Отчетность необходимо создать, используя данные по продажам товаров.

Необходимо создать отчет, по оценке тенденций, который позволит спрогнозировать развитие филиалов. Отчет должен содержать:

- Средний чек
- Выручка филиала за 6 последних месяцев
- Количество покупателей

Тема 4. Классификация и регрессия ПКс ОС II - 6.2
Практическое контрольное задание (ПКЗ) по теме 4

1. Скоринговые модели для оценки кредитоспособности заемщиков

Постановка задачи.

В коммерческом банке имеется продукт «Нецелевой потребительский кредит»: кредиты предоставляются на любые цели с принятием решения в течение нескольких часов. За это время проверяются минимальные сведения о клиенте, в основном, такие, как отсутствие криминального прошлого и кредитная история в других банках.

В банке накоплена статистическая информация о заемщиках и качестве обслуживания ими долга за несколько месяцев. Руководство банка, понимая, что отсутствие адекватных математических инструментов, позволяющих оптимизировать риски, не способствует расширению розничного бизнеса в области потребительского кредитования, поставило перед отделом розничных рисков задачу разработать скоринговые модели с различными стратегиями кредитования, которые позволили бы управлять рисками и минимизировать число «безнадежных» заемщиков.

Решение задачи.

Импортировать файл с кредитными историями Loans.txt.

В задаче представлено 2709 кредитов с известными исходами платежей.

Набор данных уже разбит на два множества — обучающее (80%) и тестовое (20%) — таким образом, чтобы в каждом множестве доля «плохих» кредитов была примерно одинаковой.

В структуре данных:

Поле	Описание
Код	Служебный код заявки
Дата	Дата выдачи кредита
О/Д, %	Коэффициент Обязательства/Доход в процентах (Вещественный)
Возраст	Возраст заемщика на момент принятия решения о выдаче кредита
Проживание	Основание для проживания: собственник, муниципальное жилье, аренда
Срок проживания в регионе	Менее 1 года, от 1 года до 5 лет, свыше 5 лет
Семейное положение	Холост/не замужем, женат/замужем, разведен/вдовство, другое
Образование	Среднее, среднее специальное, высшее
Стаж работы на последнем месте	Менее 1 года, от 1 года до 3 лет, свыше 3 лет

Уровень должности	Сотрудник, руководитель среднего звена, руководитель высшего звена
Кредитная история	Информация из бюро кредитных историй. Если есть информация о просрочках по прошлым кредитам, то клиенту присваивается категория «отрицательная» (тип данных Строковый);
Просрочки свыше 60 дней	0 – отсутствовали, 1 – имели место (тип данных Целый);
Тестовое множество	Служебный признак, TRUE соответствует тестовому множеству (тип данных Логический).

1. С помощью обработчика «Калькулятор» на основе поля Просрочки более 60 дн. (col12) получите новое поле Класс заемщика.
2. Постройте модель Логистической регрессии. Выходная переменная — Класс заемщика.
3. Запишите уравнение логистической регрессии.
4. Используя визуализатор «Таблица сопряженности», определите Чувствительность и Специфичность полученной модели.
5. Оцените качество модели.

2. Множественная регрессия.

Постановка задачи.

В файле Услуги связи.xlsx, имеются данные о объеме услуг связи и факторах, которые могут повлиять на них.

Требуется установить зависимость объема услуг связи от перечисленных факторов. Уровень вероятности суждения принять 0,95.

Тема 5. Анализ и прогнозирование временных рядов ПКс ОС II - 6.2

Практическое контрольное задание (ПКЗ) по теме 5

Прогнозирование объема продаж

Постановка задачи: оптовая компания занимается сбытом строительных материалов, ассортимент насчитывает несколько тысяч торговых позиций, объединенных в группы (сухие смеси, плитка, напольные покрытия, грунтовка и т.п.)

Перед вами поставлена задача: автоматизировать ежемесячный расчет потоварного прогноза на следующие три периода.

1. Для импорта выбрать только процесс Продажи
2. Выбрать для импорта все измерения, атрибуты и факты процесса Продажи, для фактов агрегирующей функцией является Сумма.

3. Определить срез для выбранных измерений. Типовой сценарий будет построен на примере товарной группы «Грунтовка». Установить фильтр «Кроме последнего периода», т.к. данные текущего, еще не завершившегося месяца, в построении модели участия не принимают.

4. Для последующей группировки по месяцам выполнить Преобразование даты к виду «Дата (Год+Месяц)».

5. Выполнить Группировку по измерению «Дата (Год+Месяц)» и факту «Сумма» и/или «Количество».

6. Построить график продаж. Оценить, содержит ли Кривая продаж шум и выбросы, которые необходимо удалить для получения более качественного прогноза. Для сглаживания данных воспользоваться «Парциальной обработкой».

Парциальная обработка может включать в себя удаление аномалий и сглаживание (фильтрацию) данных (если требуется). При настройке парциальной обработки указать для поля Количество:

- Редактирование аномальных значений с σ Степенью подавления (Малая),
- Сглаживание данных с Полосой пропускания — 80.

Отобразить результат преобразования данных на диаграмме. Оценить качество сглаживания.

7. С помощью обработчика «Автокорреляция» определить сезонность продаж данной группы товара. Какие значения АКФ говорят о наличии Тренда и наличии Сезонности?

8. Для построения модели прогноза воспользоваться инструментом «Скользящее окно». Скользящее окно — преобразование временного ряда к таблице смежных значений.

9. Построить несколько моделей временных рядов.

В качестве моделей использовать:

- «Наивную» модель скользящего среднего за предыдущие три месяца.
- Линейную регрессию с периодами (1,2,3) и (1,2,12).
- Нейронную сеть периодами (1,2,12) — Рекомендуется перебрать 2-3 модели нейронной сети, изменяя число нейронов в скрытом слое.

В качестве визуализаторов выбрать Диаграмму рассеивания и Диаграмму, на которой отобразить Количество и Количество_OUT (ретропрогноз).

10. По диаграммам оценить качество моделирования.

11. Вычислить среднюю процентную ошибку для каждой модели.

Оценить качество моделирования.

12. К узлу лучшей модели применить обработчик «Прогнозирование». Обработчик Прогнозирование — позволяет получать предсказание значений временного ряда на число отсчетов, соответствующее заданному горизонту прогнозирования.

13. К узлу Прогнозирование применить Фильтр: Шаг прогноза = Не пустой.

14. После получения прогнозных цифр по группе товаров произвести разгруппировку прогнозных значений для получения прогноза для каждой товарной позиции (обработчик «Разгруппировка»).

Тема 6. Кластеризация ПКс ОС II - 6.2

Практическое контрольное задание (ПКЗ) по теме 6

Сегментация клиентов компании

Постановка задачи Легенда: руководство отдела маркетинга сети книжных магазинов по продаже книг различной направленности (от деловой литературы до художественной и развлекательной) поставило задачу сегментации своих постоянных покупателей, выявления их предпочтений. Предполагается, что это будет использоваться в будущем для оптимизации ассортимента книжных магазинов, проведения рекламных акций и для других целей.

В качестве исходных данных для сегментации выступают данные о постоянных покупателях книжной сети, у которых имеются дисконтные карты. Благодаря ним, о них известна следующая информация: пол, возраст и осуществленные покупки.

Задание. Вы выступаете в роли бизнес-аналитика. В вашем распоряжении имеются данные клиентах и их покупках за последний год (файл bookstore.txt).

Название поля	Описание
Код клиента	Уникальный код клиента
Возраст	Возраст клиента
Пол	Пол клиента
Посещений за год	Число посещений клиентом книжных магазинов, закончившихся покупкой товаров
Книги категории А	Число приобретенных за год клиентом книг из категории А
Книги категории В	Число приобретенных за год клиентом книг из категории В
Книги категории С	Число приобретенных за год клиентом книг из категории С
Книги категории D	Число приобретенных за год клиентом книг из категории D
Книги категории E	Число приобретенных за год клиентом книг из категории E
Среднее число книг в чеке	Среднее число книг в чеке (за год)

Средняя сумма чека

Средняя сумма чека (за год)

Для удобства проведения анализа все книги разделены на пять основных категорий.

Категория книжной продукции	Описание
Книги категории А	Деловая, научная, техническая и учебная литература
Книги категории В	Художественная литература
Книги категории С	Книги по литературе и искусству и культуре
Книги категории D	Народная медицина и здоровье
Книги категории Е	Детективы, любовные романы, фантастика

Перед вами стоит задача сегментации клиентской базы при помощи самоорганизующихся карт Кохонена.

1. Разбейте всех клиентов на сегменты. Перед построением аналитической модели рекомендуется ответить на следующие вопросы:

- Какие признаки включить в алгоритм кластеризации?
- Какие их признаков более значимые, какие – нет?

2. Проанализировав карты, определите, какое количество кластеров дает самую наглядную картину?

3. Оцените емкость каждого сегмента (мощность кластера).

4. Охарактеризуйте каждый сегмент и дайте ему краткое название.

5. Постарайтесь описать социальный портрет покупателей каждого сегмента. Дайте название каждому сегменту. При интерпретации кластеров вы можете привлекать любую статистическую и (или) графическую информацию по кластеру: количество объектов, среднее, минимум, максимум и т.д.

5.2. Типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся (вне контрольных точек):

приведены в п.6.2

5.3. Один или несколько тематических блоков дисциплины завершаются контрольной точкой (далее – КТ). Текущий контроль успеваемости по дисциплине предусматривает не менее 2 (двух) и не более 10 (десяти) КТ в течение периода освоения дисциплины.

Максимальное количество баллов за любой тип работ в рамках КТ составляет 100 (сто) баллов.

Распределение весовых коэффициентов по КТ в рамках текущего контроля успеваемости по дисциплине и формулы расчета:

Необходимо составить расчет по конкретной дисциплине. НАПРИМЕР

Наименование контрольной точки	Максимальное количество баллов за работу в рамках КТ, которое может набрать студент	Коэффициент веса контрольной точки	Результат контрольной точки, участвующий в формировании итоговой балльной оценки по дисциплине (отражается в журнале БРС в СДО)
КТ 1	100	0,1	10
КТ 2	100	0,1	10
КТ 3	100	0,2	20
КТ 4	100	0,2	20
Итого:	x	0,6	60

Формула расчета результата контрольной точки:

Результат контрольной точки = Количество баллов за работу в рамках КТ x Коэффициент веса контрольной точки.

5.4. Формы текущего контроля успеваемости обучающихся в рамках КТ и типовые оценочные материалы:

КТ – 1

Тема 1

Тест (Т)

КТ – 2

Тема 2

Практическое контрольное задание (ПКЗ)

КТ – 3

Тема 3.

Контрольная работа (КР)

КТ-4

Тема 4 -6

Практическое контрольное задание (ПКЗ)

Для каждой формы текущего контроля успеваемости обучающихся в рамках КТ определены критерии оценивания результатов выполнения задания.

1. Критерии оценивания тестирования:

Критерии оценки	Диапазон баллов	Описание критерия
<i>Количество правильных ответов</i>	0	<i>Количество правильных ответов менее 55%</i>
	25	<i>Количество правильных ответов от 55% до 64%</i>
	50	<i>Количество правильных ответов от 65% до 74%</i>
	75	<i>Количество правильных ответов от 75% до 84%</i>
	100	<i>Количество правильных ответов от 85% до 100%</i>
Итого максимально	100	

2. Критерии оценивания Практического контрольного задания

Критерии оценки	Диапазон баллов	Описание критерия
<i>Полнота и правильность выполнения работы, корректность применения соответствующих методов</i>	55-70	<i>Обучающимся выполнена обязательная часть и задания для самостоятельной работы даны правильные ответы на дополнительные вопросы</i>
	35-54	<i>Обучающимся в целом задание выполнено, имеются отдельные неточности или недостаточно полные ответы, не содержащие ошибок.</i>
	25-34	<i>Обучающимся допущены отдельные ошибки при выполнении задания</i>
	0-24	<i>У обучающегося отсутствуют ответы на большинство вопросов, задание не выполнено или выполнено не верно.</i>
<i>Количество выполненных заданий</i>	30	<i>Количество выполненных заданий от 85% до 100%</i>
	15	<i>Количество выполненных заданий от 55% до 84%</i>
	0	<i>Количество выполненных заданий менее 55%</i>
Итого максимально:	100	

3. Критерии оценивания Контрольной работы

Критерии оценки	Диапазон баллов	Описание критерия
<i>Полнота и правильность выполнения работы, корректность применения соответствующих методов</i>	55-70	<i>Обучающимся задание выполнено без ошибок и в полном объеме даны полные, развернутые, обоснованные ответы при выполнении задания</i>
	35-54	<i>Обучающимся в целом задание выполнено, имеются отдельные неточности или даны недостаточно полные не аргументированные ответы, не содержащие ошибок.</i>
	25-34	<i>Обучающимся допущены отдельные ошибки при выполнении задания</i>
	0-24	<i>У обучающегося отсутствуют ответы на большинство вопросов, задание не выполнено или выполнено не верно.</i>
<i>Количество выполненных заданий</i>	30	<i>Количество выполненных заданий от 85% до 100%</i>
	15	<i>Количество выполненных заданий от 55% до 84%</i>
	0	<i>Количество выполненных заданий менее 55%</i>
Итого максимально:	100	

5.5. Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения проверочных заданий (*при необходимости*).

Для решения заданий открытого типа (ПКЗ, КР), тестовых заданий студенту разрешается использовать программы для обработки, анализа и визуализации данных Loginom, JASP

6. Формы промежуточной аттестации, критерии и шкала оценивания, типовые оценочные материалы по дисциплине

6.1. Промежуточная аттестация проводится в форме - зачета с оценкой.

Зачет с оценкой по дисциплине служит для оценки работы студента в течение всего времени обучения по данной дисциплине.

Зачет с оценкой проводится в конце семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных студентом теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

Зачет осуществляется в форме устного ответа и решения практической задачи на компьютере. Задание билета включает в себя один теоретический вопрос и одно практическое задание для решения в компьютерных программах визуализации и анализа.

Зачет проводится в компьютерном классе. Обучающемуся даётся время на подготовку и выполнение заданий 40-60 минут.

При реализации промежуточной аттестации в ЭО/ДОТ могут быть использованы следующие формы: устно в ДОТ - в форме устного ответа на теоретические вопросы и решения задачи (кейса), письменно в СДО с прокторингом - в форме письменного ответа на теоретические вопросы и решения задачи (кейса), тестирование в СДО с прокторингом и решения задачи (кейса).

6.2. Типовые оценочные материалы промежуточной аттестации.

Вопросы для подготовки к зачету с оценкой:

1. Аналитический и информационный подход к моделированию
2. Основные этапы построения моделей
3. Формы представления, типы и виды данных
4. Классификация задач Data Mining
5. Виды источников данных
6. Хранилища данных
7. Многомерная модель данных
8. Оценка качества данных
9. Предобработка данных
10. Фильтрация данных
11. Обработка дубликатов и противоречий
12. Выявление аномальных значений
13. Восстановление пропущенных значений
14. Сокращение размерности
15. Трансформация данных
16. Группировка данных
17. Слияние данных
18. Квантование
19. Нормализация и кодирование

20. Цели и задачи визуализации данных в аналитических технологиях
21. Виды визуализаторов данных
22. OLAP-анализ
23. Задача поиска ассоциаций
24. Значимость и полезность ассоциативных правил
25. Алгоритм apriori
26. Задача кластеризации
27. Алгоритмы решения задачи кластеризации
28. Алгоритм k-means
29. Сети и карты Кохонена
30. Задача классификации
31. Статистические методы решения задачи классификации
32. Оценка качества классификационных моделей
33. Модели временных рядов
34. Методы сглаживания временных рядов
35. Выбор метода прогнозирования
36. Оценка адекватности выбранного метода прогнозирования

Задания для зачета с оценкой

1. На основе данных ПРОДАЖИРЕМОНТ.XLSX Постройте отчет, характеризующий динамику продаж по кварталам в разрезе групп клиентов. В качестве ответа: Укажите ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР КВАРТАЛА в котором продажи в группе VIP КЛИЕНТЫ были минимальными.
2. Наличие дубликатов и противоречий приводит к искажению информации, на основе которой принимаются управленческие решения. Проведите проверку в наборе данных SALES_ФИЛИАЛЫ.XLSX, постройте сценарий Loginom, который осуществляет поиск и удаление дубликатов.
3. В файле ГосСлужба.txt приведены данные по стажу работы, стажу в должности и возрасту в государственной службе. Решить задачу анализа данных с помощью JASP, jamovi, loginom, KNIME

Типовые проверочные задания для самоподготовки обучающегося к промежуточной аттестации:

Тип задания	Сценарии выполнения	Типовые задания
Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа из	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа	1. На каком этапе KDD строятся модели <ol style="list-style-type: none"> a. Очистка b. Выборка данных c. Data Mining

нескольких вариантов предложенных	ожидается только один из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать один верный ответ. 4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа (например, 3 или В).	d. Интерпретация e. Трансформация
		2. Какой визуализатор наиболее удобен, если нужно показать долю, которую вносит то или иное значение в общий результат? a. График b. Гистограмма c. Круговая диаграмма d. Диаграмма рассеяния
Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов из нескольких вариантов предложенных	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько правильных ответов из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать несколько правильных ответов. 4. Записать только номера (или буквы) выбранного варианта ответа (например, 1 4 или А Г).	1. Укажите, что относится к задачам Трансформации данных a. Подавление аномальных значений b. Приведение типов c. Сортировка d. Группировка e. Исключение противоречий
		2. Магический квадрант Гартнера. Выберите квадранты, которые входят в магический квадрант Гартнера. a. Лидеры b. Претенденты c. участники (активисты) d. провидцы (визуализаторы) e. нишевые игроки f. конкуренты (активисты) g. вендоры h. кандидаты (инноваторы)
Задание закрытого типа на установление соответствия	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. 2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 – вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 – утверждения, свойства объектов и т.д.	1. Сопоставьте характеристики шкал с их наименованиями: a. Порядковая 1. Используется для измерения значений качественных признаков b. Абсолютная 2. Включает отношения тождества и порядка. Объекты в данной шкале ранжированы c. Номинальная 3. Интервальная шкала, на которой установлено

	<p>3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов.</p> <p>4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4).</p>	<p style="text-align: right;">нулевое значение</p> <p>2. Сопоставьте характеристики визуализаторов с их наименованиями</p> <p>а. Диаграмма размаха 1. График, использующийся в описательной статистике для компактного и наглядного представления одномерного распределения вероятностей</p> <p>б. Панель индикаторов 2. Визуализатор для представления результатов иерархической кластеризации</p> <p>с. Дендрограмма 3. Инструмент для визуализации и анализа информации о бизнес-процессах и их эффективности</p>
<p>Задание закрытого типа на установление последовательности</p>	<p>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов.</p> <p>2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.</p> <p>3. Построить верную последовательность из предложенных элементов.</p> <p>4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности (например, БВА или 135).</p>	<p>1. Установите правильный порядок этапов KDD</p> <p>а. Очистка</p> <p>б. Выборка данных</p> <p>с. Data Mining</p> <p>д. Интерпретация</p> <p>е. Трансформация</p> <p>2. Установите правильный порядок этапов процесса анализа в вычислительной математике</p> <p>а. Данные</p> <p>б. Задача</p> <p>с. Анализ</p> <p>д. Модель</p> <p>е. Результаты интерпретация</p>
<p>Задание открытого типа с развернутым ответом</p>	<p>1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса.</p>	<p>1. Какие возможности Logiplot для импорта и экспорта данных вам известны?</p> <p>2. Приведите классификацию и парадигмы, применяемые в инструментах low-code</p>

	<p>2.Продумать логику и полноту ответа.</p> <p>3.Записать ответ, используя четкие компактные</p>	
<p>Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из предложенных и обоснованием выбора</p>	<p>1.Внимательно прочитайте текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.</p> <p>2. Внимательно прочитайте предложенные варианты ответа.</p> <p>3. Выбрать один верный ответ.</p> <p>4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа.</p> <p>5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа (например, 4 текст обоснования).</p>	<p>1. Подход, при котором, для решения задачи выбираются готовые математические модели с известными параметрами, называется:</p> <p>а) Вычислительная математика</p> <p>б) Data Mining</p> <p>с) Разведочный анализ</p> <p>2. Укажите какие из приведенных задач актуальны и для банков, и для телекома, и для ритейла?</p> <p>а) Управление логистическими процессами</p> <p>б) Оптимизация запасов</p> <p>с) Построение скоринговых моделей</p>

6.3. Критерии и шкала оценивания на основе БРС.

Критерии и балльная шкала определяются преподавателем

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ	РЕЗУЛЬТАТ В БАЛЛАХ
<i>Дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, решил предложенные практические задания без ошибок</i>	40
<i>Дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством</i>	30-39

<p><i>изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. Решил предложенные практические задания с небольшими неточностями.</i></p>	
<p><i>Дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа и решении практических заданий.</i></p>	20-29
<p><i>Дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено, т.е. студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</i></p>	0-19

6.4. Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения проверочных заданий (*при необходимости*).

Для решения заданий открытого типа (ПКЗ,КР), тестовых заданий студенту разрешается использовать программы для обработки, анализа и визуализации данных Loginom, JASP

7. Методические материалы по освоению дисциплины (модуля)

Для изучения основных вопросов образовательной программы необходимо конспектировать материалы лекций, работать с рекомендованной преподавателем литературой, а также ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». Для приобретения навыков активного использования знаний полезно обсуждать плановые и возникающие вопросы, а также решаемые задачи на практических занятиях

Важной составной частью учебного процесса в вузе являются практические занятия. Практические занятия проводятся главным образом по дисциплинам, требующим закрепления навыков решения задач, и

помогают студентам глубже усвоить учебный материал, приобрести умения применять принципы системного подхода к решению разнообразных задач, определять и оценивать ресурсы и существующие ограничения разного рода проектов.

Все практические занятия проводятся в компьютерных классах с использованием специальных программных средств. Подготовка к практической работе предусматривает изучение теоретического материала. Перед выполнением практической работы необходимо внимательно ознакомиться с описанием практического задания, уяснить, в чем состоят её цель и заданные результаты. Выполнение каждой работы сопровождается оформлением. По результатам защиты работы выставляется оценка.

Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса. Результат такой работы должен проявиться в способности обучающегося свободно ответить на теоретические вопросы практического занятия, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

Тематика практических работ направлена на закрепление и углубление теоретических знаний, полученных студентами при самостоятельной работе, на экспериментальную проверку теоретических положений, выработку умений и практических навыков работы с компьютерной техникой. Студент должен научиться анализировать полученные результаты работы, сравнивать различные методы достижения поставленной цели и на их основе делать выводы.

Для закрепления изученного материала даны вопросы, на которые следует самостоятельно найти ответы.

Для активизации работы студентов во время контактной работы с преподавателем отдельные занятия проводятся в интерактивной форме. В основном, интерактивная форма занятий обеспечивается при проведении занятий в компьютерном классе.

Для работы с печатными и электронными ресурсами СЗИУ имеется возможность доступа к электронным ресурсам. Организация работы студентов с электронной библиотекой указана на сайте института (странице сайта – «Научная библиотека»).

8. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

8.1. Основная литература

1. Анализ данных : учебник для вузов / В. С. Мхитарян, М. Ю. Архипова, Т. А. Дуброва и др. ; под редакцией В. С. Мхитаряна. - Москва :

Юрайт, 2023. - 490 с. - Текст: электронный. - URL: <https://urait.ru/book/analiz-dannyh-511020>.

2. Миркин, Борис Григорьевич. Базовые методы анализа данных : учебник и практикум для вузов / Б. Г. Миркин. - 3-е издание, переработанное и дополненное. - Москва : Юрайт, 2024. - 297 с. - Текст: электронный. - URL: <https://urait.ru/book/bazovye-metody-analiza-dannyh-556941>

3. Плохотников, Константин Эдуардович. Математика и анализ данных : учебное пособие / К.Э. Плохотников. - Москва : ИНФРА-М, 2025. - 1114 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/document?id=471669#bib>.

8.2. Дополнительная литература

1. Макшанов, Андрей Владимирович. Технологии интеллектуального анализа данных : учебное пособие / А. В. Макшанов, А. Е. Журавлев. - Издание 2-е, стереотипное. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2022. - 212 с. - Текст: электронный. -

URL: <https://e.lanbook.com/book/206711>.

2. Глебов, Владимир Ильич. Анализ данных в экономике : сборник задач / В.И. Глебов, С.Я. Криволапов. - Москва : КноРус, 2022. - 578 с. - Текст: электронный. - URL: <https://book.ru/books/943011>

3. Назаров, Дмитрий Михайлович. Информационные технологии в профессиональной деятельности : интеллектуальный анализ данных и бизнес-аналитика : учебное пособие / Д. М. Назаров, А. А. Копнин. - Москва : ИНФРА-М, 2025. - 326 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/document?id=449361#bib>

8.3. Нормативные правовые документы и иная правовая информация

Не используются

8.4 Интернет-ресурсы

1 Электронные учебники электронно - библиотечной системы (ЭБС) «Айбукс»

2 Электронные учебники электронно – библиотечной системы (ЭБС) «Лань»

3 <http://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека Elibrary.ru

4 <http://www.gks.ru> – официальный сайт Федеральной службы государственной статистики;

5 <http://moscow.gks.ru> – Территориальной орган Федеральной службы государственной статистики по городу Москве;

6 <https://data.mos.ru> – портал открытых данных Правительства Москвы

9. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Все практические занятия проводятся в компьютерном классе.

Методы обучения с использованием информационных технологий (компьютерное тестирование, демонстрация мультимедийных материалов).

Интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта, профессиональные тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии, справочники, библиотеки, электронные учебные и учебно-методические материалы).

Система дистанционного обучения Moodle.

№ п/п	Наименование
1.	Аудитории и компьютерные классы, оборудованные посадочными местами и персональными компьютерами с выходом в Интернет для проведения практических занятий
2.	«МТС Линк» — российская платформа для онлайн-коммуникаций и совместной работы команд ; «Яндекс Телемост» — сервис для видеоконференций от Яндекса; Я-мессенджер
3.	MSWord, MSExcel, Loginom, JASP
4.	Мультимедийные средства в каждом компьютерном классе и в лекционной аудитории
5.	Браузер, сетевые коммуникационные средства для выхода в Интернет
6.	СДО Академии https://lms.ranepa.ru/