

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Андрей Драгомирович Хлутков
Должность: директор
Дата подписания: 21.05.2026 12:57:46
Уникальный программный ключ:
880f7c07c583b07b775f6604a630281b13ca9fd2

Приложение 4
к образовательной программе

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01 Анализ и визуализация данных

(индекс, наименование дисциплины, в соответствии с учебным планом)

38.04.05. Бизнес-информатика

(код, наименование направления подготовки/специальности)

Бизнес-аналитика

(наименование образовательной программы)

Очная

(форма обучения)

Год набора - 2026

Санкт-Петербург, 2026г.

Авторы-составители РПД:

Пржевуская Марина Александровна старший преподаватель кафедры бизнес-информатики

Заведующий кафедрой бизнес-информатики:

Наумов Владимир Николаевич, доктор военных наук, профессор

Рабочая программа дисциплины **Б1.В.01 Анализ и визуализация данных** одобрена на заседании кафедры бизнес-информатики СЗИУ РАНХиГС.

Протокол № 6 от «26» марта 2026 г.

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.01 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 **
<p><i>Е/01.7</i> <i>Обоснование подходов, используемых в бизнес-анализе</i></p> <p><i>08.037</i> <i>Бизнес-аналитик</i> Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.11.2023 № 821н</p>	ПКс-2	Способен обосновывать подходы, используемые в бизнес-анализе, руководить и управлять бизнес-анализом с использованием информационно-коммуникационных технологий	ПКс-2.1	Использует современные методы, информационные технологии, программный инструментарий в объеме, необходимом для решения задач бизнес-аналитики, использует англоязычную документацию и справочные системы	<p><i>ПКс-2.1. 3-4. Знает языки визуального моделирования</i></p> <p><i>ПКс-2.1. 3-10. Знает предметную область и специфику деятельности организации в объеме, достаточном для решения задач бизнес-анализа</i></p> <p><i>ПКс-2.1. У-4. Умеет применять информационные технологии в объеме, необходимо для целей бизнес-</i></p>

					анализа
--	--	--	--	--	---------

** 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./астр. часа по очной и очно-заочной формам обучения.

Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий:

на очной форме обучения - 39/29,25 ак./астр. час на контактную работу с преподавателем, из них 12/9 ак./астр. час лекции 16/12 ак./астр. час на практические занятия и 9/6,75 ак./астр. час контактная работа на аттестацию в период экзаменационных сессий 2/1,5 ак./астр. часа на консультацию,. Программой предусмотрена самостоятельная работа студентов в объеме 87/65,25 ак./астр. 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 «Анализ и визуализация данных» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы подготовки магистранта учебного плана по направлению «Бизнес-информатика» 38.04.05. Преподавание дисциплины опирается на дисциплины программы бакалавриата «Эконометрика», «Анализ данных», «Теория вероятностей», «Математическая статистика», а также на дисциплины «Математические методы статистической обработки и анализа данных», «Аналитическая поддержка принятия решений», «Предсказательная аналитика», «Интеллектуальный анализ данных, текстов и изображений».

В свою очередь она создаёт необходимые предпосылки для освоения программ таких дисциплин, как Б1.В.04 «Управление портфелем продуктов и ИТ-услуг».

Дисциплина закладывает теоретический и методологический фундамент для овладения умениям и навыками в ходе Б2.В.01(П) «Научно-исследовательская работа».

Знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплины, используются студентами при выполнении выпускных квалификационных работ.

Формой промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом является экзамен.

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	Анализ данных. Построение графиков и визуализация	35	4		4								27	Т/ПКЗ	
Тема 2	Методы сетевого анализа	26	2		4								20	ПКЗ	

Тема 3	Агрегирование и проецирование данных	26	2			4							20	ПКЗ
Тема 4	Средства бизнес-аналитики	28	4			4							20	ПКЗ
Промежуточная аттестация		29							2	9		18		экзамен
Итого		144	12			16			2	9		18	87	

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)

3.2. Содержание дисциплины

Тема 1. Анализ данных. Построение графиков и визуализация ПКс-2.1

Понятие анализа данных. Data Mining. Стандарты Data Mining. Стандарт CWM, CRISP, PMML. Жизненный цикл процесса анализа данных. Управление на основе данных. Общая характеристика науки о данных. Языки разметки. Квартет Энскомба. 2D и 3D-диаграммы. Параметры диаграмм. Построение диаграмм в Python и R. Диаграммы рассеяния. Статистические диаграммы, гистограммы, функции ядерной плотности. Диаграммы размахов. Круговые и столбиковые диаграммы. Скрипичные диаграммы. Предобработка данных. Очистка данных. Борьба с пропусками и аномалиями. Описательная статистика и подгонка распределений. Классические методы и критерии статистики. Таблицы сопряженности. Номинальные, порядковые и интервальные статистики.

Методы повторной выборки. Бутстреп. Кросс-проверка. Перестановочный тест. Метод складного ножа.

Тема 2. Методы сетевого анализа ПКс-2.1

Основы сетевого анализа. Основные понятия теории графов. Показатели графа. Размер. Плотность. Компоненты. Диаметр. Коэффициент кластеризации. Центральность. Социальная сеть. Пример социальной сети Морено. Меры центральности. Центральность по близости. Центральность по посредничеству. Кластеризация на графах. Построение графов в R. Библиотеки работы с графами и социальными сетями igraph, network. Графическое представление и укладка сети. Алгоритмы укладки. Дизайн сетей. Дуговые диаграммы, хордовые диаграммы. Тепловые карты. Социальная сплоченность. Клики. Обнаружение сообществ. Модулярность. Сети аффилированности. Динамические сети. Моделирование динамических сетей. Модель случайного графа Эрдеша-Реньи. Программа Gephi, Orange. Графические виджеты.

Тема 3. Агрегирование и проецирование данных ПКс-2.1

Агрегирование и группирование данных. Операторы агрегирования. OLAP-анализ. Понятие проекции. Принцип ординации наблюдений. Методы ординации. Основные многомерные методы статистического анализа. Задачи снижения размерности данных. Факторный анализ. Основные этапы факторного анализа. Критерии факторного анализа. Матрица факторных нагрузок. Общность и характерность переменных. График факторных нагрузок. Методы вращения Многомерное шкалирование. Понятие стресса. Анализ соответствий.

Тема 4. Средства бизнес-аналитики ПКс-2.1

Общая характеристика средств бизнес-аналитики. Характеристика методологии low-code. Классификация инструментальных средств low-code. Loginom community, Orange. Средства визуализации данных. Основные этапы составления отчета. Публикация отчета и совместная работа. Решение задач объединения данных из разных источников, вычисляемые поля, построение различных визуальных представлений.

4. Типы оценочных материалов, показатели и критерии оценивания

4.1. Оценочные материалы по дисциплине **Б1.В.01 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

Тема 1. Анализ данных. Построение графиков и визуализация ПКс-2.1

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 варианты-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 варианты-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 прочитайте текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов.
2. Внимательно прочитайте 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 |
| 2. Velocity | (структурированные, неструктурированные) |
| 3. Variety | B. Скорость генерации и обработки данных |
| 4. Veracity | C. Достоверность и качество данных |
| | D. Огромный объем данных |

Задание открытого типа с развернутым ответом

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

1. Внимательно прочитайте 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

Чему равен интерквартильный размах для данной последовательности, если все пропуски заменены средним значением по полю. Ответ дать с точностью до целых

Последовательность задана с помощью предложения:

$x \leftarrow c(2,3,4,NA,3,4,5,NA,5,7,13,NA,26,33, 17, NA, NA, NA, 14,28,36)$

Практическое контрольное задание (ПКЗ) по теме 1

Практическое контрольное задание 1. Исследовать наборы данных в пакете ggplot2. Воспользоваться шпаргалками для решения задач построения диаграмм различных видов.

Практическое контрольное задание 2. Воспользоваться графическими приложениями RCmdr, Rattle для решения задач графического анализа

Практическое контрольное задание 3. Исследовать возможности графического пакета matplotlib, seaborn, Для исследования воспользоваться блокнотом notebook

Практическое контрольное задание 4. Сгенерируйте последовательность равномерно распределенных случайных чисел, в диапазоне от 0 до 10. Размер последовательности 100. Аналогично сгенерировать еще одну последовательность целых чисел, в диапазоне от 0 до 20 также состоящую из 100 чисел. Используя функцию linspace() сгенерировать последовательность из 100 чисел, заключенную от 0 до 10. Используя оператор цикла for и итератор i сформировать последовательность из 100 чисел от -1 до 9. Построить точечные, линейные диаграммы для полученных последовательностей.

Построить матричную диаграмму, используя стиль matlab. Задавать панели с помощью subplot. Применить средства управления цветом, типом линии, маркерами.

Практическое контрольное задание 5. Модуль pandas

Загрузите набор данных. Файл данных хранится в moodle.

```
sp500=pd.read_csv(filepath_or_buffer="спецификация файла",sep=',',
                  usecols=['Symbol','Sector','Price','Book Value'],
                  index_col='Symbol')
```

```
sp500.head()
```

Провести анализ файла.

С помощью метода iloc отобразить только 10,20,30,40,50, 60 и 70 элементы

Отобразить только первые два столбца набора данных

С помощью метода sample выбрать 20 компаний.

Практическое контрольное задание 6. Создание функций и классов

Создайте функцию, которая решает систему алгебраических уравнений методов обратной функции, если определитель матрицы не равен нулю. В противном случае выдается сообщение о том, что система уравнений не определена. Проверить решение на нескольких вариантах

исходных данных. Сравнить с результатами решения, полученными вручную.

Постройте иерархию классов «Автомобиль». В иерархию классов включить классы: грузовые автомобили; легковые автомобили, гоночные автомобили, транспорт. В класс легковых автомобилей включить классы: седан, лимузин, купе, хетчбек, универсал, фургон, микроавтобус. Задать атрибуты «модель», «год выпуска». Задать свойства и методы для седана. Создать экземпляры седана

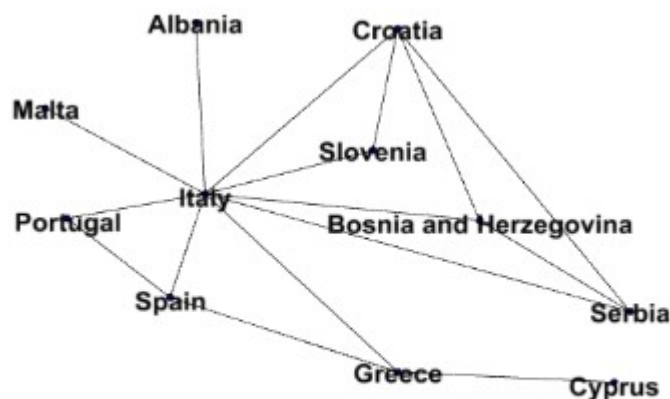
Тема 2. Методы сетевого анализа ПКс-2.1

Практическое контрольное задание (ПКЗ) по теме 2

Практическое контрольное задание 1. Построить сетевой граф товарооборота между странами Северной Европы, если матрица смежности имеет вид:

	Norway	Lithuania	Latvia	Denmark	Sweden	Ireland	Finland	Estonia
Norway	0	1	0	1	0	0	1	1
Lithuania	1	0	0	0	1	0	0	0
Latvia	0	0	0	0	1	0	0	0
Denmark	1	0	0	0	0	0	1	0
Sweden	0	1	1	0	0	1	0	1
Ireland	0	0	0	0	1	0	0	0
Finland	1	0	0	1	0	0	0	1
Estonia	1	0	0	0	1	0	1	0

Практическое контрольное задание 2. Решить задачу сетевого анализа графа, описывающие плотность торгово-экономических связей между странами Южной Европы, если граф имеет вид:



Практическое контрольное задание 3. Построить граф аффилированности для файла данных UserNetR::hwd. В данном файле актеры Голливуда связаны между собой фильмами, в которых они снялись вместе.

Практическое контрольное задание 4. Решить задачу построения и анализа графа из данных об оптовой торговле вином. Таблицу данных взять из сайта книги Джона Формана. Много цифр: Анвлиз больших данных при помощи Excel. – М.: Альпина Паблишер, 2016 – 461 с.

www.wiley.com/go/datasmart. Задачу решить в Gephi Исследовать модулярность графа. Построить кластеры модулярност

Тема 3. Агрегирование и проецирование данных ПКс-2.1

Практические контрольные задания по теме 3

Практическое контрольное задание 1. Решить задачу факторного анализа для набора данных ausland.sav. Данные представляют собой результаты анкетирования, проведенного Институтом Социологии Университета Марбург. На основе разработанной анкеты на двух гессенских металлургических предприятиях было произведено исследование отношения к иностранцам. Опрашиваемым предложили высказать свое отношение к следующим пятнадцати положениям:

- 1. Необходимо улучшить интеграцию иностранцев.
- 2. Необходимо мягче относиться к беженцам.
- 3. Деньги Германии должны быть потрачены на нужды страны.
- 4. Германия — это не служба социальной помощи для всего мира.

- 5. Необходимо стараться налаживать хорошие отношения друг с другом.
- 6. Права беженцев следует ограничить.
- 7. Немцы станут меньшинством.
- 8. Право беженцев необходимо охранять во всей Европе.
- 9. Враждебность к иностранцам наносит вред экономике Германии.
- 10. Сначала необходимо создать нормальные жилищные условия для немцев.
- 11. Мы ведь тоже практически везде являемся иностранцами.
- 12. Мультикультура означает мультикриминал.
- 13. В лодке нет свободных мест.
- 14. Иностранцы вон.
- 15. Интеграция иностранцев — это убийство нации.

Оценки ставились по семибальной шкале: от полного несогласия (1) до полного согласия (7). Результаты опроса для 90 человек хранятся в файле `ausland.sav` в переменных `a1 - a15`.

Отметим, что данные приведены на немецком языке. При выполнении задания следует данные представить на русском языке.

Практическое контрольное задание 2. Решить задачу многомерного шкалирования, если матрица различия по восьми странам имеет вид

№п/п	Ангола	Аргентина	Австралия	Китай	Куба	Япония	США	Зимбабве
Ангола	0,00	1,41	1,00	1,00	1,41	1,41	1,73	0,71
Аргентина	1,41	0,00	1,00	1,73	1,41	1,41	1,00	1,41
Австралия	1,00	1,00	0,00	1,41	1,73	1,00	1,41	1,00
Китай	1,00	1,73	1,41	0,00	1,00	1,00	1,41	1,00

Куба	1,41	1,41	1,73	1,00	0,00	1,41	1,00	1,41
Япония	1,41	1,41	1,00	1,00	1,41	0,00	1,00	1,41
США	1,73	1,00	1,41	1,41	1,00	1,00	0,00	1,73
Зимбабве	0,71	1,41	1,00	1,00	1,41	1,41	1,73	0,00

Практическое контрольное задание 3. Решить корреспондентного анализа для набора данных . smoking. Набор данных включает сведения о сотрудниках (старшие и младшие менеджеры, старшие и младшие сотрудники) и об их предрасположенности к курению (не курит, слабо, средне, сильно).

	Simple correspondence analysis example data file.			
	NONE	LIGHT	MEDIUM	HEAVY
SR.MANAGERS	4	2	3	2
JR.MANAGERS	4	3	7	4
SR.EMPLOYEES	25	10	12	4
JR.EMPLOYEES	18	24	33	13
SECRETARIES	10	6	7	2

Решить задачу корреспондентного анализа для набора данных

Должность	Курение	Алкоголь
Старший менеджер	нет	нет
Младший менежжер	слабо	да
Старший сотрудник	средне	иногда
Младший сотрудник	сильно	нет
Секретарь	нет	да
Старший менеджер	нет	нет
Младший менежжер	слабо	нет
Старший сотрудник	нет	да

Младший сотрудник	слабо	иногда
Секретарь	сильно	да
Старший менеджер	слабо	нет
Младший менежер	нет	нет
Старший сотрудник	нет	да
Младший сотрудник	сильно	иногда
Секретарь	средне	иногда
Старший менеджер	средне	нет
Младший менежер	нет	да
Старший сотрудник	нет	нет
Младший сотрудник	слабо	нет
Секретарь	нет	нет
Старший сотрудник	сильно	да
Младший сотрудник	нет	нет
Старший сотрудник	сильно	нет
Программист	средне	да
Программист	средне	нет
Программист	нет	иногда
Руководитель	нет	иногда
Руководитель	средне	нет
Руководитель	нет	нет
Программист	сильно	да
Секретарь	нет	нет
Младший сотрудник	средне	нет
Младший менежер	нет	да

Тема 4. Средства бизнес-аналитики ПКс-2.1

Практические контрольные задания по теме 4

Практическое контрольное задание 1. Использование пакета Loginom для решения задач анализа данных о демографической ситуации в России. Для каждого варианта приведены таблицы с указанием вида исходных данных, которые будут анализироваться средствами бизнес-аналитики.

Ва риа нт	г о д	об ла ст ь	ре ги он	гор одс кое нас еле ние	зар пла та	миг рац ия	Мла д. Сме ртно сть	Рожд аемо сть	Сме ртно сть	нас еле ние	ос н. Ф он ды	прест упле ния	сель ске Хоз	Трудо спосо бное Насел ение	безр абот ные
1	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+	-	+	-	+	+
2	+	+	+	-	+	+	-	+	-	+	+	-	-	+	+
3	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+
4	+	+	+	-	+	-	+	-	-	+	+	-	+	+	-
5	+	+	+	+	-	+	-	-	+	+	-	+	-	+	-
6	+	+	+	-	+	+	-	-	-	+	+	-	-	+	-
7	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+
8	+	+	+	-	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	+
9	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+	-	+	-	+	+
10	+	+	+	-	+	+	-	-	-	+	+	-	-	+	-
11	+	+	+	+	-	-	+	-	+	+	-	+	+	+	-
12	+	+	+	-	+	-	+	-	-	+	+	-	+	+	-
13	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+	-	+	-	+	+
14	+	+	+	-	+	+	-	+	-	+	+	-	-	+	+
15	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+
16	+	+	+	-	+	-	+	-	-	+	+	-	+	+	-
17	+	+	+	+	-	+	-	-	+	+	-	+	-	+	-
18	+	+	+	-	+	+	-	-	-	+	+	-	-	+	-
19	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+
20	+	+	+	-	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	+
21	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+	-	+	-	+	+
22	+	+	+	-	+	+	-	-	-	+	+	-	-	+	-
23	+	+	+	+	-	-	+	-	+	+	-	+	+	+	-
24	+	+	+	-	+	-	+	-	-	+	+	-	+	+	-

25	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+	-	+	-	+	+
----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Практическое контрольное задание 2. На основе данных из Российского статистического ежегодника. Раздел для исследования выбрать по согласованию с преподавателем. В модели данных предусмотреть несколько таблиц и их взаимосвязь.

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	0,5	5
КТ 2	100	0,1	10
КТ 3	100	0,15	15
КТ 4	100	0,15	15
КТ 5	100	0,15	15
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 1

Практическое контрольное задание (ПКЗ)

КТ – 3

Тема 2

Практическое контрольное задание (ПКЗ)

КТ – 4

Тема 3.

Практическое контрольное задание (ПКЗ)

КТ-5

Тема 4

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>	<i>0</i>	<i>Количество правильных ответов менее 55%</i>
	<i>25</i>	<i>Количество правильных ответов от 55% до 64%</i>
	<i>50</i>	<i>Количество правильных ответов от 65% до 74%</i>
	<i>75</i>	<i>Количество правильных ответов от 75% до 84%</i>
	<i>100</i>	<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	

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

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

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

6.1. Промежуточная аттестация проводится в форме - экзамена.

Экзамен по дисциплине служит для оценки работы студента в течение всего времени обучения по данной дисциплине.

Экзамен 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.

Экзамен 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.

Экзамен 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 экзамену:

1. Понятие анализа данных. Стандартизация процесса анализа данных.
2. 2D и 3D-диаграммы. Параметры диаграмм. Построение диаграмм в Python и R.
3. Диаграммы рассеяния. Статистические диаграммы, гистограммы, функции ядерной плотности. Диаграммы размахов. Круговые и столбиковые диаграммы. Скрипичные диаграммы.
4. Предобработка данных. Очистка данных. Борьба с пропусками и аномалиями. Описательная статистика и подгонка распределений. Классические методы и критерии статистики.
5. Таблицы сопряженности. Номинальные, порядковые и интервальные статистики.
6. Методы повторной выборки. Бутстреп. Кросс-проверка. Перестановочный тест. Метод складного ножа.
7. Показатели графа. Размер. Плотность. Компоненты. Диаметр. Коэффициент кластеризации. Центральность.
8. Социальная сеть. Меры центральности. Центральность по близости. Центральность по посредничеству.
9. Кластеризация на графах. Построение графов в R. Библиотеки работы с графами и социальными сетями `igraph`, `network`.
10. Графическое представление и укладка сети. Алгоритмы укладки.
11. Социальная сплоченность. Клики. Обнаружение сообществ. Модулярность.

12. Сети аффилированности.
13. Динамические сети. Моделирование динамических сетей.
14. Агрегирование и группирование данных. Операторы агрегирования.
15. OLAP-анализ
16. Понятие проекции. Принцип ординации наблюдений. Методы ординации. Основные многомерные методы статистического анализа. Задачи снижения размерности данных.
17. Метод главных компонент. Факторный анализ. Основные этапы факторного анализа. Критерии факторного анализа. Матрица факторных нагрузок. Общность и характерность переменных. График факторных нагрузок. Методы вращения
18. Многомерное шкалирование. Понятие стресса. Анализ соответствий.
19. Общая характеристика средств бизнес-аналитики.
20. Платформа Loginot. Основные задачи внедрения компании.

Типовые задачи на экзамен

Задача 1. В файле ГосСлужба.txt приведены данные по стажу работы, стажу в должности и возрасту в государственной службе.

1. Построить гистограммы распределения случайных величин.
2. Оценить выборочные характеристики.
3. Проверить статистические гипотезы о значимом отличии стажа в должности, стажа работы на гос. службе и возраста для мужчин и женщин с использованием t-критерия и критерия Манна-Уитни.
4. Построить диаграммы размаха для случайных величин: возраст, стаж службы.

Задачу решить в Loginot, python, R.

Задача 2. Таксомоторную компанию интересует зависимость между средним пробегом автомашины в расчете на 1 л топлива и возрастом машины. Были взяты 12 автомашин одной марки. Поскольку водителями были мужчины и женщины, предполагалось, что какая-то часть изменчивости пробега определяется разной техникой вождения у мужчин и женщин. Значения среднего пробега были рассчитаны на основе сведений о расходе горючего после прохождения машиной расстояния 100 км. Данные приведены в таблице.

Пол (мужчины, женщины)	Возраст машины, лет	Расход горючего, км.
мужчина	3	8,92

женщина	4	8,8
женщина	3	9,48
мужчина	2	9,68
женщина	1	10,2
мужчина	5	8,44
мужчина	4	8,24
мужчина	1	9,6
женщина	1	10,4
мужчина	2	9,24
женщина	2	9,92
мужчина	3	8,08

Определить, значимы ли различия между пробегом для водителей-мужчин и водителей женщин, используя Т-тест для независимых групп (двухсторонний и односторонний). Для проверки гипотезы проверить гипотезу о постоянстве дисперсии. Сравнить результаты проверки гипотезы с результатами проверки по критерию Манна-Уитни. Построить диаграммы размаха.

Построить ящичные диаграммы для водителей мужчин и водителей-женщин.

Решить задачу построения описательной статистики в различных приложениях.

Для проверки гипотезы по критерию Манна-Уитни в R использовать функцию `wilcox.test(y ~ x, data)`

Задача 3. Создать две случайные последовательности двух случайных величинах, размером в 200 наблюдений, полученных с помощью генераторов нормально распределенных случайных чисел, имеющих одинаковое математическое ожидание, равное 5 и ско, соответственно 1 и 2.

Проверить гипотезу о равенстве математических ожиданий и дисперсий данных величин.

Изменить генератор, добавив в первый генератор смещение математического ожидания. Вновь проверить статистическую гипотезу.

Проверить гипотезы о нормальном законе распределения.

Найти сумму пяти случайных величин, равномерно распределенных на интервале 0, 2. Проверить гипотезу о нормальном законе распределения суммы.

Задачу решить с помощью статистических критериев в R, Logitom, python. Построить вероятностные и квантиль-квантиль графики.

Задача 4. Решить задачу анализа данных (Kwan K.C. et al., 1976) по скорости выведения из организма человека индометацина – одного из наиболее активных противовоспалительных препаратов. Данные находятся в наборе данных Indometh. The Indometh data frame has 66 rows and 3 columns of data on the pharmacokinetics of indometacin (or, older spelling, ‘indomethacin’).

Данный набор записать во внешний файл.

- Построить диаграмму зависимости концентрации в организме от времени вывода.
- Построить ящичную диаграмму для каждого испытуемого;
- Выявить аномальные наблюдения;
- Найти средние значения для каждой группы с помощью функции
- Построить гистограммы распределения.
- Построить ящичные диаграммы для каждого
- Найти описательные статистики.
- Проверить гипотезы о законах распределения.

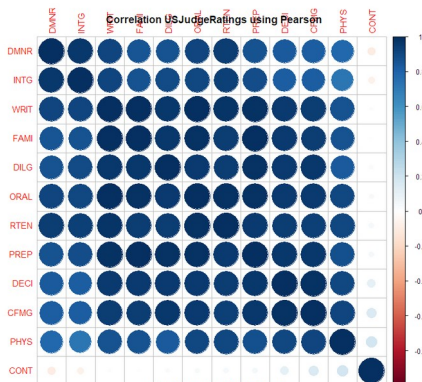
Задачу решить в различных приложениях.

Типовые проверочные задания для самоподготовки обучающегося к промежуточной аттестации:

Тип задания	Сценарии выполнения	Типовые задания
Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа из нескольких вариантов предложенных	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)	1. На каком этапе KDD строятся модели <ol style="list-style-type: none"> a. Очистка b. Выборка данных c. Data Mining d. Интерпретация e. Трансформация
		2. Что означает элемент матрицы факторных нагрузок a_{ij} ? <ol style="list-style-type: none"> a. корреляцию между переменной и фактором (компонентом) b. ковариацию между наблюдениями c. суммарную дисперсию наблюдений для каждой переменной d. дисперсию наблюдений для каждого фактора (компонента)

	выбранного варианта ответа (например, 3)	e. стандартизированное значение переменно
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. Критерий проверки гипотезы о нормальном законе распределения. Выберите из предложенного списка статистических критериев критерий, который позволяет проверить гипотезу о нормальном законе распределения a. Колмогорова-Смирнова b. Пирсона (Chi квадрат) c. Стьюдента d. Фишера e. Шапиро f. Шапиро-Пятецкого g. Манна-Уитни h. Андерсона-Дарлинга
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. 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).	1. Этапы факторного анализа. Установите соответствие между номерами этапов факторного анализа и их содержанием a. Выбор метода факторного анализа b. Выбор числа компонент (факторов) c. Построение матриц и определение значений компонент (факторов) для каждого наблюдения d. Вращение компонент (факторов) e. Интерпретация полученных компонент (факторов) 2. Сопоставьте характеристики визуализаторов

		<p>с их наименованиями</p> <p>а. Диаграмма размаха б. Панель индикаторов с. Дендрограмма</p> <p>1. График, использующийся в описательной статистике для компактного и наглядного представления одномерного распределения вероятностей 2. Визуализатор для представления результатов иерархической кластеризации 3. Инструмент для визуализации и анализа информации о бизнес-процессах и их эффективности</p>
Задание закрытого типа на установление последовательности	<p>1. Внимательно прочитайте текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов.</p> <p>2. Внимательно прочитайте 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 б. Выборка данных с. Data Mining д. Интерпретация е. Трансформация</p>
		<p>2. Установите правильный порядок этапов процесса анализа в вычислительной математике</p> <p>а. Данные б. Задача с. Анализ д. Модель е. Результаты интерпретация</p>
Задание открытого типа с развернутым ответом	<p>1. Внимательно прочитайте текст задания и понять суть вопроса.</p> <p>2. Продумать логику и полноту ответа.</p> <p>3. Записать ответ,</p>	<p>1. Какие возможности Loginom для импорта и экспорта данных вам известны?</p>
		<p>2. Приведите классификацию и парадигмы, применяемые в инструментах low-code</p>

	используя четкие компактные формулировки.	
Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из предложенных и обоснованием выбора	<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. 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> <p>2. Диаграмма корреляционной матрицы Пирсона имеет вид:</p>  <p>Выберите правильный ответ</p> <p>а) эффективность факторного анализа невысока</p> <p>б) следует выполнять факторный анализ. Однако до этого необходимо выбрать подмножество анализируемых переменных</p> <p>с) Целесообразно решить задачу факторного анализа</p> <p>д) Для принятия решения о целесообразности факторного анализа необходимо использовать непараметрические критерии корреляции</p> <p>е) Факторный анализ не целесообразен. Нужно попробовать решить задачу методом главных компонент</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,</i>	40

<i>самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, решил предложенные практические задания без ошибок</i>	
<i>Дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством 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>	30-39
<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>	20-29
<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>	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.

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.

С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;
- ориентирует в учебном процессе.

Подготовка к лекции заключается в следующем:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
- узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора);
- ознакомьтесь с учебным материалом по рекомендуемой литературе;
- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке;
- запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции.

Подготовка к практическим занятиям:

- внимательно прочитайте материал лекций, относящихся к данному семинарскому занятию, ознакомьтесь с учебным материалом;
- ответьте на контрольные вопросы по семинарским занятиям, готовьтесь дать развернутый ответ на каждый из вопросов;
- уясните, какие учебные элементы остались для вас неясными и постарайтесь получить на них ответ заранее (до семинарского занятия) во время текущих консультаций преподавателя;
- готовиться можно индивидуально, парами или в составе малой группы, последние являются эффективными формами работы;
- рабочая программа дисциплины в части целей, перечню знаний, умений, терминов и учебных вопросов может быть использована вами в качестве ориентира в организации обучения.

Выполнение задания:

- выберите набор данных (временной ряд, временные ряды) для выполнения задания;
- выполните анализ используемых признаков (целевого признака);
- проанализируйте качество исходных данных;
- выполните выбор инструментов предобработки для улучшения качества исходных данных, а также формулировки предварительных гипотез;
- решите задачу прогнозирования уровней временного ряда;
- исследуйте возможность извлечения признаков временного ряда;
- решите задачу анализа выявленных признаков;
- оформите отчет по результатам выполнения задания.

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>

4. Баюк, Дмитрий Александрович. Практикум по анализу данных на языках Python и R : учебное пособие / Д. А. Баюк, М. Р. Исаева, М. О. Самсонкин. - Москва : Прометей, 2023. - 100 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=437364#bib>.

5. Маркова, Светлана Владимировна. Анализ данных на языке R : с практикумом : учебник / С. В. Маркова. - Москва : КноРус, 2025. - 216 с. : ил. - Текст: электронный. - URL: <https://book.ru/books/958147>.

6. Паршинцева, Лидия Сергеевна. Многомерный анализ данных на Python : учебник / Л. С. Паршинцева, А. А. Паршинцев. - Москва : НОРМА [и др.], 2026. - 129 с. - Текст: электронный. - URL: <https://book.ru/books/962004>.

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
- 7 www.finexpert.ru
- 8 <http://www.cnews.ru/>
- 9 <http://www.prj-exp.ru/>
- 10 <http://piter-consult.ru/>
- 11 <http://bpms.ru / BPMS.ru>
- 12 <http://www.betec.ru />
- 13 <http://www.osp.ru / Открытые системы>
- 14 <http://www.citforum.ru / CIT forum>
- 15 <http://www.iteam.ru / Портал iTeam – Технологии корпоративного управления>
- 16 <http://www.businessstudio.ru / Business Studio>

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, R, RStudio, Anaconda
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/