Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра прикладных информационных технологий и программирования

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
информационных технологий и
автоматизированных систем
_____ А.В. Зимин
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы работы в Business Intelligence системах

01.03.02 «Прикладная математика и информатика»
(направленность (профиль): «Математическое моделирование и интеллектуальный анализ данных»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: daba56d7b892efca3bf5c04ed0251c98b19b099c
Владелец: Директор ИИТиАС Зимин Алексей Валерьевич
Действителен: с 15 января 2025 г. по 10 апреля 2026 г.
Дата и время: 17-04-2025 13:02:44 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– формирование у обучающихся знаний и навыков по визуализации бизнес-аналитики, в том числе при помощи специализированных средств.

Задачами учебной дисциплины являются:

– изучение основ бизнес-аналитики, формирования KPI, помогающих измерить степень достижения целей в рамках предметной области;
– формирование практических навыков по проектированию аналитических панелей для разных предметных областей;
– формирование практических навыков по визуализации бизнес-аналитики при помощи различных средств.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 «Прикладная математика и информатика».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Информатика;
– Python для анализа данных.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Обработка и анализ данных.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-1: Способен применять технологии компьютерного проектирования баз данных и программных интерфейсов для	ПК-1.1 Проектирует структуры данных, относящиеся к объектам профессиональной деятельности	– знать: понятие и правила формирования аналитических панелей (дашбордов), составные части дашбордов, этапы разработки

	решения задач профессиональной деятельности		дашбордов в разных программных продуктов. – уметь: составлять дашборды при помощи специализированных программ, визуализировать бизнес-аналитику в формат дашборда.
		ПК-1.2 Проектирует базы данных, относящиеся к объектам профессиональной деятельности	– знать: понятие и методы формирования ключевых показателей эффективности, подходы сторителлинга в бизнес-аналитике, правила оформления отчетов и презентаций к дашбордам, методы сбора данных для аналитики. – уметь: формировать ключевые показатели эффективности в соответствии с поставленной задачей и предметной областью, формировать отчеты и презентации к дашбордам в соответствии с требованиями, проводить процедуру сбора данных для аналитики.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том

числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***5 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*зачет с оценкой*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***108***	*108*
	зачетных единиц	***3***	*3*
Лекции, *академ. час.*		***8***	*8*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***32***	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***59***	*59*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***9***	*9*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Основы бизнес-аналитики;

Тема 1.1 Основные понятия бизнес-аналитики (Понятие аналитической панели - "дашборда". Сбор, обработка и анализ больших объемов данных. Интерпретация данных.);

Тема 1.2 Проектирование ключевых показателей эффективности (Понятие ключевых показателей эффективности (KPI). Классификация KPI. Характеристики KPI. Этапы разработки KPI. Правила и принципы внедрения KPI);

Тема 1.3 Проектирование аналитических панелей для визуализации KPI (Основные правила визуализации данных. Составные части дашбордов. Правила формирования наполнения панелей. Разработка дашборда при помощи Excel);

Тема 1.4 Проектирование аналитических панелей при помощи Business Intelligence систем (Подключение к данным и формирование датасета. Разработка дашборда в Yandex DataLens. Виды графиков в DataLens. Вычисляемые поля и параметризация);

Тема 1.5 Проектирование аналитических панелей при помощи Python (Использование библиотек Python для визуализации данных. Разработка интерфейса визуализации данных);

Тема 1.6 Презентация аналитических панелей (Сторителлинг. Правила подготовки отчета по бизнес-аналитике и презентация дашборда заинтересованным сторонам.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Основы бизнес-аналитики		
Тема 1.1.	Основные понятия бизнес-аналитики	2	
Тема 1.2.	Проектирование ключевых показателей эффективности	2	
Тема 1.3.	Проектирование аналитических панелей для визуализации KPI	2	
Тема 1.6.	Презентация аналитических панелей	2	
Итого:		**8**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Основы бизнес-аналитики		
Тема 1.2.	Проектирование ключевых показателей эффективности	2	
Тема 1.3.	Проектирование аналитических панелей для визуализации KPI	6	
Тема 1.4.	Проектирование аналитических панелей при помощи Business Intelligence систем	10	
Тема 1.5.	Проектирование аналитических панелей при помощи Python	12	
Тема 1.6.	Презентация аналитических панелей	2	
Итого:		**32**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы	Темы лабораторных	Трудоемкость, *академ.час*

дисциплины	работ	всего	в форме практической подготовки
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования; 5. Решение ситуационных задач.	59	
Контроль	*Подготовка к зачёту*	9	
Итого:		**68**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ПК-1	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Отчет о практической работе; 4. Ситуационные задачи; 5. Тестовые задания
Зачет с оценкой.	ПК-1	1. Зачет с оценкой на основе результатов текущего контроля

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля − определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.

Длительность тестирования – 30 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО «Moodle».

Для проведения тестирования используются тестовые задания для входного контроля (для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1 минута).

Шкала оценивания результатов тестирования

За каждый правильный ответ выставляется 1 балл. Оценка выставляется в зависимости от процента правильных ответов:

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
86 до 100	«отлично»
от 67до 85	«хорошо»
от 50 до 66	«удовлетворительно»
менее 50	«неудовлетворительно»

Основываясь на результатах тестирования, формируется индивидуальная траектория обучающегося (группы обучающихся), исходя из следующих соображений:

– 67 – 100 % – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;

– 50 – 66 % – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;

– 49% и менее – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО «Moodle».

Формы проведения текущего контроля – вопросы для устного обсуждения (опроса); наблюдение за работой на практическом занятии; отчет о практической работе; ситуационные задачи; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале занятия лекционного типа (лекции) педагогическим работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущего раздела (темы).

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается умение грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

– полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;

– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные;

– излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.

12.2.2 Рекомендации по оцениванию решения ситуационных задач

Критерии оценки	Баллы
Умение анализировать ситуацию и находить оптимальное количество решений.	0,5
Умение работать с информацией, в том числе умение затребовать дополнительную информацию, необходимую для уточнения ситуации.	0,5
Умение моделировать решения в соответствии с заданием, представлять различные подходы к разработке планов действий, ориентированных на конечный результат.	0,5
Умение принять правильное решение на основе анализа ситуации.	0,5
Умение четкого и точного изложения собственной точки зрения в устной и письменной форме, убедительного отстаивания своей точки зрения.	0,5
Умение критического оценивания различных точек зрения, осуществление самоанализа, самоконтроля и самооценки.	0,5
Адекватность и соответствие ответов обучающегося современным тенденциям рынка, конструктивность.	0,5
Креативность, нестандартность предлагаемых решений.	0,5

Критерии оценки	Баллы
Количество альтернативных вариантов решения задачи (версионность мышления).	0,5
Наличие необходимых умений, их выраженность (в зависимости от требований).	0,5

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.3 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня знаний и умений обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в СУО «Moodle» в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. Обучающийся выбирает один ответ из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
20	не менее 18	отлично
17	не менее 14	хорошо
13	не менее 10	удовлетворительно
9	–	неудовлетворительно

12.2.4 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.5 Рекомендации по оцениванию отчета о практической работе

Оформление отчета о проделанной практической работе обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы.

Критерии оценки отчета о практической работе:

– правильность выполнения работы (учитывается полнота отчета о практической работе, наличие всех необходимых данных, наличие выводов, наличие ошибок и неточностей);

– аккуратность оформления отчета о практической работе.

Критерии оценки отчета о практической работе

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Отчет о практической работе содержит все необходимые данные и выводы.	2,5
Отчет о практической работе не содержит ошибок и неточностей.	1,25
Отчет о практической работе оформлен аккуратно.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: зачет с оценкой.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: зачет с оценкой на основе результатов текущего контроля.

13.2 Оценивание обучающегося на зачете с оценкой

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он получил среднюю оценку «отлично» по 3-м результатам тестирования в период текущих аттестаций в семестре, представил полное и верное решение ситуационной задачи, выполнил правильно и полно все практические задания и самостоятельную работу курса.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он получил среднюю оценку «хорошо» по 3-м результатам тестирования в период текущих аттестаций в семестре, решил ситуационную задачу, выполнил правильно и полно все практические задания и самостоятельную работу.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он получил среднюю оценку «удовлетворительно» по 3-м результатам тестирования в период текущих аттестаций в семестре, выполнил правильно все практические задания и самостоятельную работу.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он получил среднюю оценку «неудовлетворительно» по 3-м результатам тестирования в период текущих аттестаций в семестре или не выполнил все практические задания и самостоятельную работу, не участвовал в решении ситуационной задачи.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Березовская, Е. А. Работа с сервисом бизнес-аналитики Yandex DataLens : учебное пособие / Е.А. Березовская, С.В. Крюков. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2022. – 94 с. – ISBN 978-5-9275-4119-5. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=698669 (дата обращения: 14.04.2025);

2 Колоколов, А. Заставьте данные говорить: как сделать бизнес-дашборд в Excel : руководство по визуализации данных : практическое пособие / А. Колоколов. – Москва : Альпина Паблишер, 2023. – 248 с. – ISBN 978-5-206-00079-5. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=707462 (дата обращения: 14.04.2025);

3 Федоров, Д. Ю. Программирование на языке высокого уровня Python : учебное пособие для вузов / Д. Ю. Федоров. – 5-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2024. – 227 с. – ISBN 978-5-534-17323-9. – URL: https://urait.ru/bcode/539651 (дата обращения: 14.04.2025);

4 Пульс, К. Приручи данные с помощью Power Query в Excel и Power BI / К. Пульс, М. Эскобар; пер. с англ. А. Ю. Гинько. - Москва : ДМК Пресс, 2022. - 572 с. - ISBN 978-5-93700-105-4. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785937001054.html (дата обращения: 14.04.2025).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. –

URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– JetBrains PyCharm Community Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным

проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), оснащенную персональными компьютерами и выходом в сеть «Интернет»;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 «Прикладная математика и информатика».

Составитель(и):

доцент Бабичева Надежда Борисовна (кафедра прикладных информационных технологий и программирования).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

Системный аналитик группы
системной архитектуры департамента
информационных технологий
ООО "СИ СОФТ"  Е.А. Шапошникова

Приложение

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

Выберите один правильный ответ.

1 Дайте определение термину "виртуальная реальность"?

Выберите один ответ:

a. компьютерная технология, позволяющая добавить на изображение какой-либо элемент

b. организационно-технические системы, предназначенные для автоматизации процесса подготовки изображений к печати

c. приложения, позволяющие создавать и редактировать 2D и 3D графику

d. искусственно созданное пространство, которое может повторять реально существующее или полностью вымышленное место

e. система, способная вести диалог с человеком и создавать графику

2 Дайте определение термину "графический редактор"?

Выберите один ответ:

a. организационно-технические системы, предназначенные для автоматизации процесса подготовки изображений к печати

b. система, способная вести диалог с человеком и создавать графику

c. компьютерная технология, позволяющая добавить на изображение какой-либо элемент

d. приложения, позволяющие создавать и редактировать 2D и 3D графику

e. отображение и манипулирование графическими изображениями при помощи вычислительной техники

3 Растровая графика - это:

Выберите один ответ:

a. представление изображения в виде совокупности отдельных точек пикселов;

b. представление изображения в виде математической модели;

c. представление изображения в виде совокупности точек и графических примитивов;

d. представление изображения в виде совокупности отдельных графических примитивов;

4 Что такое разрешающая способность:

Выберите один ответ:

a. матрица изображения;

b. расстояние между соседними пикселами;

c. графический примитив в векторной графике;

d. элемент изображения в растровой графике.;

5 Визуализация - это:

Выберите один ответ:

a. общее название приемов представления числовой информации или физического явления в виде, удобном для зрительного наблюдения и анализа;

b. преобразование изображения;

c. создание, обработка, вывод и манипулирование изображением при помощи вычислительной техники;

d. общее название автоматизированных систем, реализующих технологию выполнения функций проектирования;

6 Какие приложения используют растровую графику:

Выберите один или несколько ответов:

a. AutoCAD;

b. Adobe PhotoShop;

c. MS Paint;

d. Corel Draw;

e. GIMP;

7 Векторная графика - это:

Выберите один ответ:

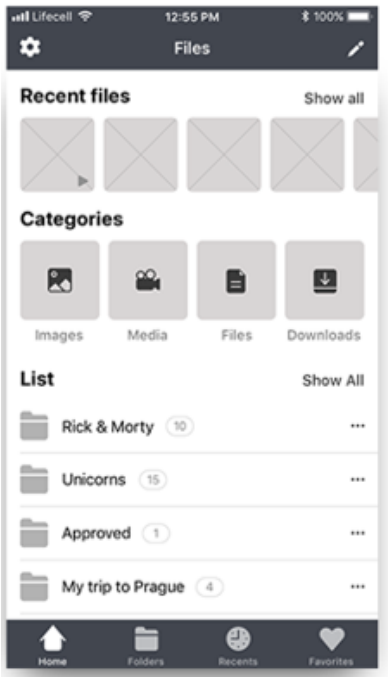
a. представление изображения в виде совокупности отдельных точек пикселов;

b. представление изображения в виде совокупности точек и графических примитивов;

c. представление изображения в виде совокупности отдельных графических примитивов;

d. представление изображения в виде математической модели;

8 Какой прототип приведен на рисунке?



Выберите один ответ:

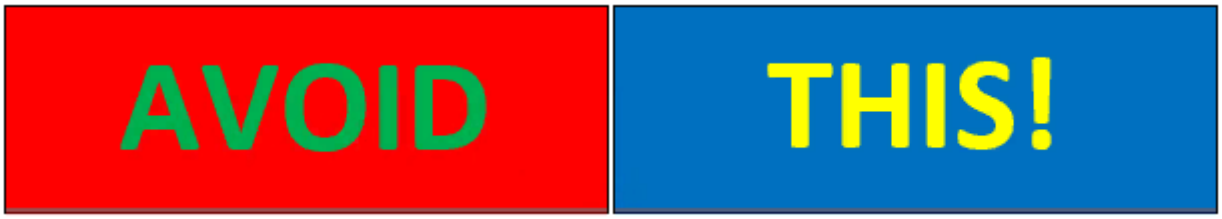
a. High-fidelity prototype

b. Low-fidelity prototype

c. это не прототип
d. wireframe
9 Какой гештальт-принцип продемонстрирован на рисунке?



Выберите один ответ:
a. Принцип близости.
b. Принцип схожести.
c. Принцип симметрии.
d. Принцип непрерывности.
10 Какая из рекомендаций использования цвета нарушена на изображении?



Выберите один ответ:
a. Разделяйте сильные противоположные цвета.
b. Используйте цвет в сочетании с другими подсказками.
c. Избегайте сочетаний цветов, выглядящих одинаковыми для людей с цветовой слепотой.
d. Дифференцируйте цвета не только по тону, но также по насыщенности и яркости.
11 Что является строительными блоками для представления геометрических данных в вычислительной технике?
a. точки;
b. квадраты;
c. круги;
d. линии.
12 Устройством вывода информации НЕ является:
a. проектор;
b. монитор;
c. принтер;
d. клавиатура.
13 Какие устройства называются графическими?
a. устройства ввода изображений;
b. устройства преобразования изображений;
c. устройства вывода изображений;
d. устройства расчета математических моделей.

14 Устройством вывода информации являются (возможны несколько вариантов ответов):

a. трекбол;

b. монитор;

c. принтер;

d. клавиатура.

15 Выберите определение термина «Данные».

a. Сведения об окружающем мире, определенные только в рамках какой-либо предметной области

b. Информация, фиксированная в определенной форме, пригодной для последующей обработки, хранения и передачи

c. Сведения об окружающем мире, протекающих процессах и явлениях, рассматриваемые с учетом некоторой их семантической сущности

d. Сведения об окружающем мире, определенным образом истолкованные, обеспечивающие достижение некоторой цели и структуры

16 Компьютеры, созданные для решения предельно сложных вычислительных задач, – это…?

a. суперкомпьютеры

b. персональные компьютеры

c. карманные персональные компьютеры

d. серверы

17 Арифметико-логическое устройство (АЛУ) является составной частью

a. системной шины

b. основной памяти компьютера

c. микропроцессора

d. генератора тактовых импульсов

18 Для решения задач из различных предметных областей предназначено программное обеспечение

a. служебное (сервисное)

b. системное

c. прикладное

d. специальное

19 Программное обеспечение - это…

a. некоторая конкретная функции системы, может входить в состав программной системы или быть идентичным ей

b. процесс написания программного продукта

c. виды деятельности, выполняемые в процессе промышленного программирования и необходимые для успешного выполнения заказов на программное обеспечение

20 Дайте определение понятию "юзабилити":

a. Восприятие и ответные действия пользователя, возникающие в результате использования и/или предстоящего использования продукции, системы или услуги.

b. Степень удовлетворенности пользователя от использования вашего товара или услуги.

c. Изучение, планирование и разработка взаимодействия между людьми (пользователями) и компьютерами.

d. Степень эффективности, продуктивности и удовлетворенности человека при работе с системой.

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

1 Устный опрос

Раздел 1 Основы бизнес-аналитики

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Что такое аналитическая панель (дашборд)? Каковы её основные функции?

2 Какие этапы включает процесс работы с большими данными (от сбора до интерпретации)?

3 Какие методы сбора данных используются в бизнес-аналитике?

4 Какие инструменты применяются для обработки больших объёмов данных?

5 Почему важна правильная интерпретация данных? Какие ошибки могут возникнуть?

6 Что такое KPI? Какова их роль в управлении бизнесом?

7 Какие существуют виды KPI (операционные, стратегические, финансовые и др.)?

8 Какие характеристики делают KPI эффективным (SMART-критерии)?

9 Опишите основные этапы разработки KPI для компании.

10 Какие правила и принципы нужно учитывать при внедрении KPI?

11 Какие основные правила визуализации данных вы знаете?

12 Из каких основных элементов состоит дашборд?

13 Как правильно подобрать тип графика (столбчатая диаграмма, круговая, линейная и т. д.)?

14 Какие ошибки чаще всего допускают при создании дашбордов?

15 Как можно создать простой дашборд в Excel? Какие инструменты для этого использовать?

16 Какие этапы включает подключение к данным в BI-системах?

17 Как формируется датасет для анализа в DataLens?

18 Какие виды графиков доступны в Yandex DataLens? В каких случаях их применять?

19 Что такое вычисляемые поля? Как их использовать в DataLens?

20 Как можно параметризировать дашборд для гибкого анализа?

21 Какие библиотеки Python чаще всего используют для визуализации данных?

22 Как построить интерактивный график с помощью Plotly или Matplotlib?

23 Какие преимущества у визуализации данных через Python по сравнению с BI-системами?

24 Как создать дашборд с использованием Dash или Streamlit?

25 Какие ограничения есть у Python-решений для визуализации данных?

26 Что такое сторителлинг в контексте бизнес-аналитики?

27 Как правильно структурировать отчёт по аналитике данных?

28 Какие ошибки чаще всего допускают при презентации дашбордов?

29 Как адаптировать презентацию под разные аудитории (топ-менеджмент, аналитики, маркетологи)?

30 Какие инструменты (помимо PowerPoint) можно использовать для презентации дашбордов?

2 Решение ситуационных задач

Решение кейс-задач (ситуационных задач) проводится на практических занятиях с целью определения степени усвоения материалов лекций и практических занятий.

Раздел 1 Основы бизнес-аналитики;

Кейс-задачи (ситуационные задачи):

1 Спроектировать и реализовать дашборд на тестовом датасете о продажах и возвратах покупок федеральной сети (SuperStore Sales), который ответит на следующие вопросы:

- Каковы общие показатели деятельности за прошедший месяц? Необходимо для подведения итогов в сравнении с аналогичным периодом прошлого года.
- Какие категории, подкатегории, товары и клиенты формируют прибыль, а какие приносят убытки?

Подготовить презентацию дашборда для заинтересованных сторон.

2 Спроектировать и реализовать дашборд на тестовом датасете о пассажирах Титаника (titanic.csv), который ответит на следующие вопросы:

- Каковы общие показатели выживших в катастрофе? Необходимо для понимания шансов на выживание конкретного пассажира.
- Какие ключевые показатели каюты при покупке билета влияют на выживаемость в катастрофе, а какие нет?

Подготовить презентацию дашборда для заинтересованных сторон.

3 Спроектировать и реализовать дашборд на тестовом датасете о стоимости недвижимости в Бостоне (housing.xlsx), который ответит на следующие вопросы:

- Каковы общие показатели недвижимости в Бостоне?
- Какие показатели формируют цену недвижимости в разных районах Бостона?

Подготовить презентацию дашборда для заинтересованных сторон.

4 Спроектировать и реализовать дашборд на тестовом датасете о пациентах медцентра (healthcare-dataset-stroke-data.xlsx), который ответит на следующие вопросы:

- Каковы общие показатели пациентов в медицинском центре?
- С какими болезнями чаще обращаются в медцентр?

Подготовить презентацию дашборда для заинтересованных сторон.

5 Спроектировать и реализовать дашборд на тестовом датасете со списком новостей Fake news (fake_news.csv), который ответит на следующие вопросы:

- Каковы общие показатели отнесения новости к фейковой?
- Какие факторы указывают на достоверность новости?

Подготовить презентацию дашборда для заинтересованных сторон.

6 Спроектировать и реализовать дашборд на тестовом датасете о пациентах медцентра (parkinsons.data), который ответит на следующие вопросы:

- Каковы общие показатели пациентов с болезнью Паркинсона в медицинском центре?
- Какие факторы указывают на возникновение этой болезни?

Подготовить презентацию дашборда для заинтересованных сторон.

7 Спроектировать и реализовать дашборд на тестовом датасете с информацией о красном португальском вине «Винью Верде» (winequality-red.csv), который ответит на следующие вопросы:

- Каковы общие показатели красного португальского вина «Винью Верде»?
- Какие факторы указывают на качество вина урожая определенного года?

Подготовить презентацию дашборда для заинтересованных сторон.

8 Спроектировать и реализовать дашборд на тестовом датасете с информацией о белом португальском вине «Винью Верде» (winequality-white.csv), который ответит на следующие вопросы:

- Каковы общие показатели белого португальского вина «Винью Верде»?

- Какие факторы указывают на связь региона урожая винограда и качество вина?

Подготовить презентацию дашборда для заинтересованных сторон.

9 Спроектировать и реализовать дашборд на тестовом датасете с информацией о росте и весе 18-летних людей (SOCR-HeightWeight.csv), который ответит на следующие вопросы:

- Каковы общие показатели обследованных 18-летних людей?
- Какие факторы указывают на дальнейшее качество здоровья этой возрастной группы?

Подготовить презентацию дашборда для заинтересованных сторон.

10 Спроектировать и реализовать дашборд на тестовом датасете с информацией о различных электронных письмах (spambase.data), который ответит на следующие вопросы:

- Каковы общие характеристики электронных писем? Какие метрики можно выделить?
- Какие факторы указывают на вредоносность электронного письма?

Подготовить презентацию дашборда для заинтересованных сторон.

11 Спроектировать и реализовать дашборд на тестовом датасете с информацией о клиентах банка (application_record.csv и credit_record.csv), который ответит на следующие вопросы:

- Каковы общие характеристики клиентов банка?
- Какие факторы указывают на вероятные просрочки платежей клиентами банка?

Подготовить презентацию дашборда для заинтересованных сторон.

12 Спроектировать и реализовать дашборд на тестовом датасете с информацией об ограненных бриллиантах (diamonds.csv), который ответит на следующие вопросы:

- Каковы общие характеристики наиболее дорогих бриллиантов?
- Какие факторы указывают на повышение стоимости камня после огранки?

Подготовить презентацию дашборда для заинтересованных сторон.

13 Спроектировать и реализовать дашборд на тестовом датасете с информацией о клиентах медицинской страховой компании (expenses.csv), который ответит на следующие вопросы:

- Каковы общие вопросы, с которыми обращаются клиенты в страховую?
- Каков размер выплат на медицинские обследования по разным группам пациентов?

Подготовить презентацию дашборда для заинтересованных сторон.

14 Спроектировать и реализовать дашборд на тестовом датасете с информацией о клиентах банка (100000 CC Records.csv), который ответит на следующие вопросы:

- Каковы общие характеристики клиентов банка?
- Какие факторы указывают на вероятность долгосрочного сотрудничества с клиентом?

Подготовить презентацию дашборда для заинтересованных сторон.

15 Спроектировать и реализовать дашборд на тестовом датасете с информацией о клиентах телекоммуникационной компании (telecom_churn.csv), который ответит на следующие вопросы:

- Каковы общие характеристики клиентов компании?
- Какие факторы указывают на вероятность расторжения договора с клиентом?

Подготовить презентацию дашборда для заинтересованных сторон.

16 Спроектировать и реализовать дашборд на тестовом датасете с информацией о сотрудниках компании и их психологическом здоровье (survey.csv), который ответит на следующие вопросы:

- Каковы общие показатели сотрудников компании?
- Какие факторы указывают на вероятность выгорания сотрудника на рабочем месте?

Подготовить презентацию дашборда для заинтересованных сторон.

17 Спроектировать и реализовать дашборд на тестовом датасете с информацией о подержанных автомобилях (car details from car dekho.csv), который ответит на следующие вопросы:

- Каковы общие показатели подержанных автомобилей?
- Какие факторы указывают на вероятность возврата автомобиля клиентом?

Подготовить презентацию дашборда для заинтересованных сторон.

18 Спроектировать и реализовать дашборд на тестовом датасете с информацией о погоде в Лондоне (london_weather.csv), который ответит на следующие вопросы:

- Каковы общие показатели погодных условий в Лондоне по месяцам?
- Какие факторы указывают на вероятность аномальной погоды в сезон?

Подготовить презентацию дашборда для заинтересованных сторон.

19 Спроектировать и реализовать дашборд на тестовом датасете с информацией о изменении стоимости биткоина в 2012-2021 годах (BTC 2012-2021.csv), который ответит на следующие вопросы:

- Каковы общие условия изменения стоимости биткоина?
- Какие факторы указывают на вероятность падения стоимости биткоина?

Подготовить презентацию дашборда для заинтересованных сторон.

20 Спроектировать и реализовать дашборд на тестовом датасете с информацией о совершенных преступлениях (Crime1.csv), который ответит на следующие вопросы:

- Каковы общие показатели людей, совершающих преступления?
- Какие факторы указывают на вероятность совершения преступления разного типа в районе?

Подготовить презентацию дашборда для заинтересованных сторон.

21 Спроектировать и реализовать дашборд на тестовом датасете с информацией о совершенных преступлениях (Crime1.csv), который ответит на следующие вопросы:

- Каковы общие показатели совершенных преступлений?
- Какие районы наиболее опасны по разным видам преступлений?

Подготовить презентацию дашборда для заинтересованных сторон.

22 Спроектировать и реализовать дашборд на тестовом датасете с рейтингами фильмов IMDb (film.csv), который ответит на следующие вопросы:

- Каковы общие показатели наиболее рейтинговых фильмов?
- Какие факторы влияют на популярность фильма?

Подготовить презентацию дашборда для заинтересованных сторон.

23 Спроектировать и реализовать дашборд на тестовом датасете со вкусами пиццы (pizza.csv), который ответит на следующие вопросы:

- Каковы общие показатели наиболее продаваемых пицц?
- Какие вкусы наиболее популярны?

Подготовить презентацию дашборда для заинтересованных сторон.

24 Спроектировать и реализовать дашборд на тестовом датасете с сортами кофе (coffee.csv), который ответит на следующие вопросы:

- Каковы общие показатели наиболее популярного кофе?
- Какие факторы указывают на то, что в стране будет произрастать популярный сорт кофе?

Подготовить презентацию дашборда для заинтересованных сторон.

25 Спроектировать и реализовать дашборд на тестовом датасете с рейтингами фильмов IMDb (film.csv), который ответит на следующие вопросы:

- Каковы общие высоких кассовых сборов фильма?
- Какие факторы указывают на то, что фильм соберет «большую кассу»?

Подготовить презентацию дашборда для заинтересованных сторон.

3 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Раздел 1 Основы бизнес-аналитики

Перечень вопросов для тестирования:

1 Способы визуального представления могут …

Выберите один ответ:

a. только иллюстрировать построение модели

b. интерпретировать полученный результат

c. быть средством оценки качества построенной модели

2 Нахождение шумов и выбросов в данных …

Выберите один ответ:

a. возможно при помощи средств визуализации

b. невозможно при помощи средств визуализации

c. не является функцией визуализации

3 Сбалансированная система показателей это:

Выберите один ответ:

a. система целей и способов их достижения

b. система стратегических показателей, характеризующих состояние компании на конец отчетного периода

c. система стратегических целей и метрик, характеризующих степень их достижения

d. система стратегических целей и условий их достижения

4 Вес KPI отражает:

Выберите один ответ:

a. силу влияния показателя на достижение цели

b. долю показателя в интегральном показателе, характеризующем степень достижения цели

c. оценочную стоимость достижения целевого значения

d. планируемое значение показателя

5 Какой тип контента подойдёт для предоставления большого объёма статистических данных?

Выберите один ответ:

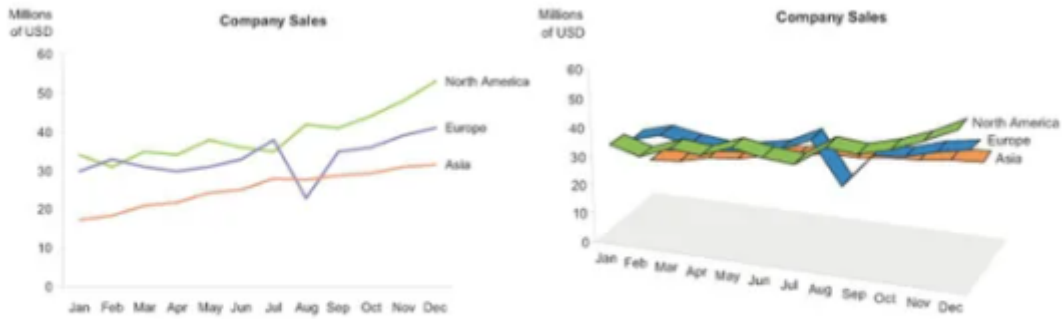
a. видео
b. инфографика
c. изображения

6 Какой график лучше для понимания какая доля больше Mid-Cap U.S. Stock и Large U.S. Stock?



Введите на месте пропуска текст (регистр не учитывается).
Ответ: _____

7 Какой график проще для восприятия?



Введите на месте пропуска текст (регистр не учитывается).
Ответ: _____

8 Какая таблица проще для восприятия?

Sales Summary by Region					
1st Quarter, 2007					
Regions are Sorted by Revenue					
Region	Revenue	% of Total Revenue	Expenses	Profit	% of Total Profit
Europe	$75,904,604.00	31.06%	$40,988,486.16	$34,916,117.84	22.31%
Canada	$51,572,694.00	21.10%	$17,534,715.96	$34,037,978.04	21.75%
Western U.S.	$42,660,178.00	17.46%	$11,944,849.84	$30,715,328.16	19.63%
Eastern U.S.	$33,977,385.00	13.90%	$7,135,250.85	$26,842,134.15	17.15%
Central U.S.	$26,139,598.00	10.70%	$3,920,939.70	$22,218,658.30	14.20%
Asia	$14,135,278.00	5.78%	$6,360,875.10	$7,774,402.90	4.97%
Total (or Avg)	$244,389,737.00	100.00%	$87,885,117.61	$156,504,619.39	100.00%

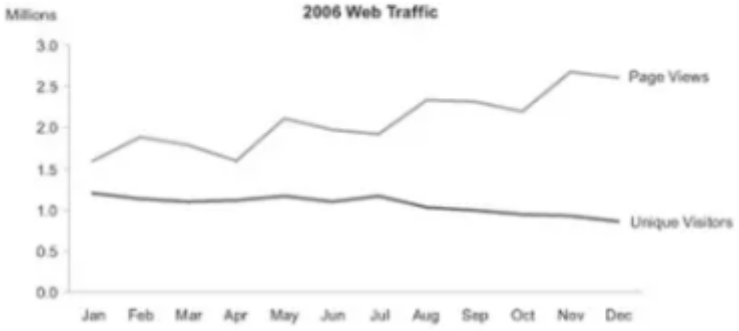
Sales Summary by Region (USD)
1st Quarter, 2007
Regions are Sorted by Revenue

Region	Revenue	% of Total Revenue	Expenses	Profit	% of Total Profit
Europe	75,904,604	31.1%	40,988,486	34,916,118	22.3%
Canada	51,572,694	21.1%	17,534,716	34,037,978	21.7%
Western U.S.	42,660,178	17.5%	11,944,850	30,715,328	19.6%
Eastern U.S.	33,977,385	13.9%	7,135,251	26,842,134	17.2%
Central U.S.	26,139,598	10.7%	3,920,940	22,218,658	14.2%
Asia	14,135,278	5.8%	6,360,875	7,774,403	5.0%
Total (or Avg)	$244,389,737	100.0%	$87,885,118	$156,504,619	100.0%

Введите на месте пропуска текст (регистр не учитывается).
Ответ: _____

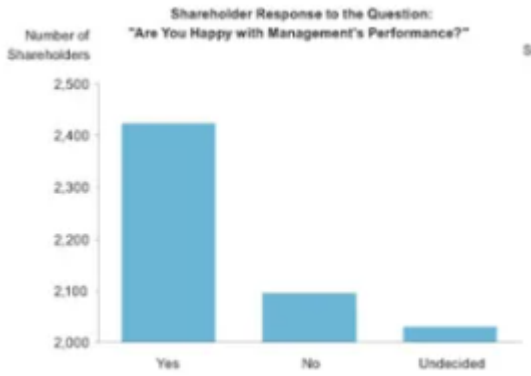
9 Какой график лучше для фокуса на изменениях во времени, а не отдельных значениях?

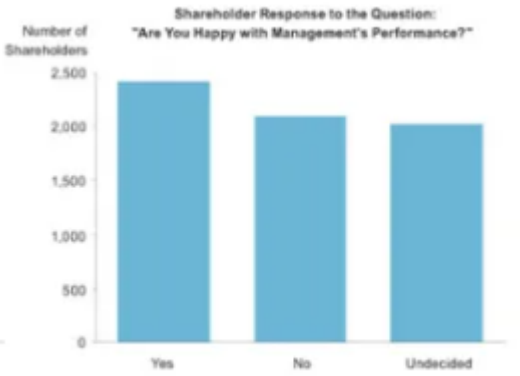




Введите на месте пропуска текст (регистр не учитывается).
Ответ: _____

10 Один график искажает данные, другой отражает их точно. Какой отражает точно?

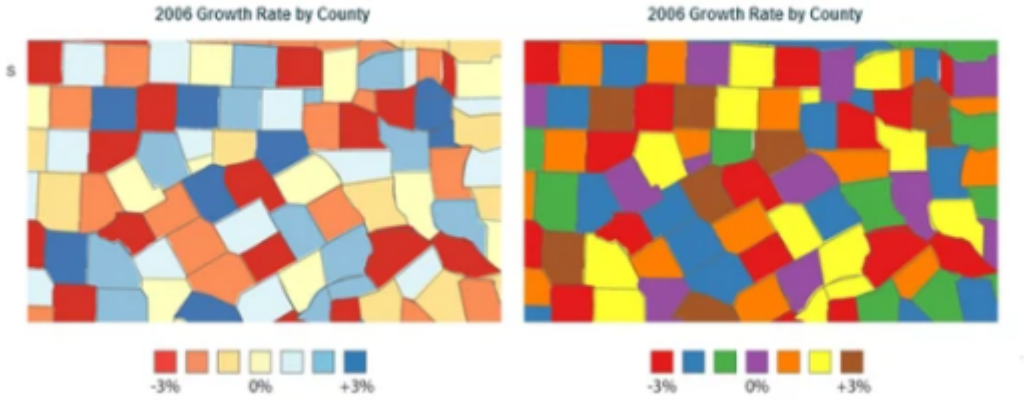




Введите на месте пропуска текст (регистр не учитывается).

Ответ: _____

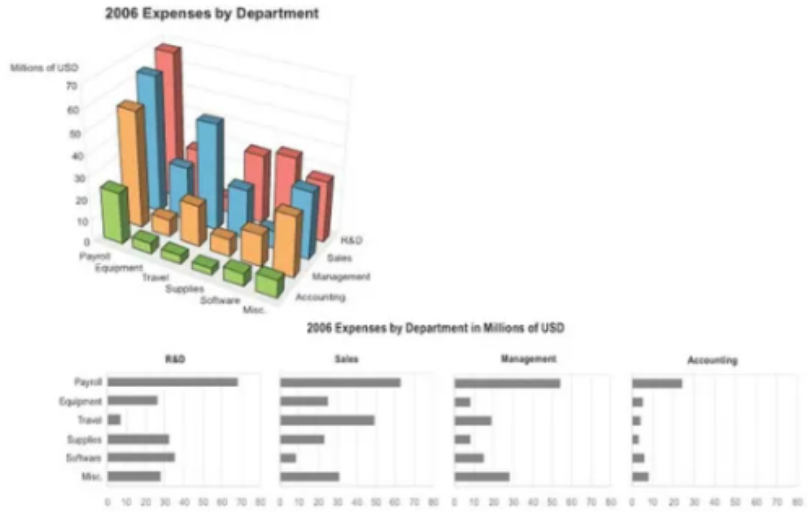
11 С помощью какой карты можно проще найти страны с положительным ростом?



Введите на месте пропуска текст (регистр не учитывается).

Ответ: _____

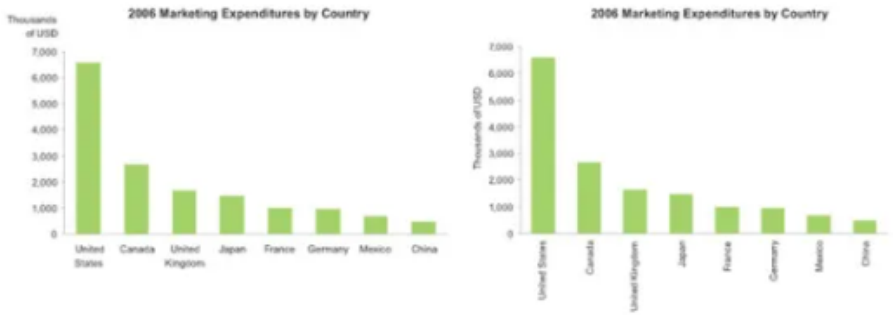
12 Какой график позволяет проще определить расходы на R&D Travel?



Введите на месте пропуска текст (регистр не учитывается).

Ответ: _____

13 Какой график легче к «прочтению»?



Введите на месте пропуска текст (регистр не учитывается).
Ответ: _____

14 Какой график выглядит лучше для восприятия?



Введите на месте пропуска текст (регистр не учитывается).
Ответ: _____

15 Какая из таблиц позволяет увидеть ключевые показатели бедности (Poor) быстрее?

2006 Key Metrics

Region	Overall	Revenue	Expenses	Profit	Avg. Order Size
East	Good	$4,652,462	$2,682,765	$1,969,697	$6,845
West	Fair	3,705,426	2,211,773	1,493,653	4,266
North	Fair	3,215,789	2,712,984	502,805	4,568
South	Poor	2,215,752	1,562,735	653,017	1,358
Overall	**Fair**	**$13,789,429**	**$9,170,257**	**$4,619,172**	**$4,259**

2006 Key Metrics

Region	Overall	Revenue	Expenses	Profit	Avg. Order Size
East	Good	$4,652,462	$2,682,765	$1,969,697	$6,845
West	Fair	3,705,426	2,211,773	1,493,653	4,266
North	Fair	3,215,789	2,712,984	502,805	4,568
South	Poor	2,215,752	1,562,735	653,017	1,358
Overall	**Fair**	**$13,789,429**	**$9,170,257**	**$4,619,172**	**$4,259**

Введите на месте пропуска текст (регистр не учитывается).
Ответ: _____

16 Традиционные методы визуализации могут находить следующее применение:

Выберите несколько ответов:

a. представлять пользователю информацию в наглядном виде

b. компактно описывать закономерности, присущие исходному набору данных

c. снижать размерность или сжимать информацию

d. упрощать расчеты в модели

e. восстановление пробелов в наборе данных

17 Способы визуального представления могут …

Выберите несколько ответов:

a. только иллюстрировать построение модели

b. интерпретировать полученный результат

c. быть средством оценки качества построенной модели

18 Основные тенденции в области визуализации:

Выберите несколько ответов:

a. разработка сложных видов диаграмм

b. разработка более компактных видов диаграмм

c. повышение уровня взаимодействия с визуализацией пользователя

d. уменьшение роли пользователя

e. все ответы верны

19 Основные тенденции в области визуализации:

Выберите несколько ответов:

a. разработка более компактных видов диаграмм

b. повышение уровня взаимодействия с визуализацией пользователя

c. увеличение размеров и сложности структур данных, представляемых визуализацией

d. все ответы верны

20 Наглядное графическое и табличное представление имеющейся информации носит название

Выберите один ответ:

a. сегрегация

b. стаффинг

c. визуализация

21 Как называется приведение имеющейся информации в наглядное графическое и табличное представление?

Выберите один ответ:

a. визуализация данных

b. аналитические

c. извлечение знаний

d. синтез управления

22 Типичное количество переменных в диаграммах Венна – это ...

Выберите один ответ:

a. не более 1

b. не более 2

c. не более 4

d. не более 10

23 Достаточно распространённым способом графического изображения структуры

Выберите один ответ:

a. статистических совокупностей является такая диаграмма:

b. секторная

c. векторная

d. секторальная

24 Какой вид диаграмм используется для отображения величин частей целого?

Выберите один ответ:

a. график

b. гистограмма

c. круговая диаграмма

d. ярусная диаграмма

25 Графики удобны и при изображении нескольких динамических рядов для их сравнения…

Выберите один ответ:

a. когда требуется сравнение:

b. двух уравнений

c. темпов роста

d. расстояния

4 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

5 Оценивание обучающегося на зачете с оценкой

Промежуточная аттестация производится на основе текущего контроля успеваемости при условии выполнения всех заданий в семестре, предусмотренных фондом оценочных средств по дисциплине.