Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

Кафедра менеджмента качества и инноваций

УТВЕРЖДАЮ
Директор института передовых инженерных технологий
_____ И.Ю. Кольчурина
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Цифровая аналитика

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
(направленность (профиль): «Цифровой инжиниринг»)

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: fc9174b54ee9e52ecccebc4447325f87f55889f2
Владелец: Директор ИПИТ Кольчурина Ирина Юрьевна
Действителен: с 17 апреля 2024 г. по 11 июля 2025 г.
Дата и время: 02-06-2025 15:07:39 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:
- приобретение глубоких и прочных знаний по извлечению смысла из данных, поиску закономерностей и наглядному представлению результатов анализа.

Задачами учебной дисциплины являются:
- познакомить с основами статистического анализа данных;
- изучить современные методы и средства анализа и визуализации данных;
- формирование навыков прогнозирования.

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

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:
- Математика;
- Информационные технологии;
- Основы программирования.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:
- Экономико-математические методы в транспортных расчетах;
- Моделирование дорожного движения;
- Планирование и организация эксперимента;
- Моделирование процессов и объектов в производственных системах;
- Основы искусственного интеллекта.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Информационная культура	ОПК-1: Способен понимать принципы работы современных	ОПК-1.1 Понимает принципы работы современных информационных	– знать: назначение и принципы работы современных информационных

	информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	технологий	технологий в области анализа, визуализации и обработки данных. – уметь: подбирать и использовать современные информационные технологий в области анализа, визуализации и обработки данных.
		ОПК-1.3 Применяет современные информационные технологии	– знать: средства современных информационных технологий для сбора, визуализации и анализа данных. – уметь: применять средства современных информационных технологий для сбора, визуализации и анализа данных.
Информационная культура	ОПК-2: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-2.1 Разрабатывает алгоритмы и реализует их с использованием программных средств	– знать: основные типы и правила составления алгоритмов, а также средства их реализации для сбора, визуализации и анализа данных. – уметь: разрабатывать алгоритмы для сбора, визуализации и анализа данных.
		ОПК-2.2 Разрабатывает компьютерные программы, пригодные для практического применения при решении практических задач в области профессиональной деятельности	– знать: языки программирования и их средства для сбора, визуализации и анализа данных. – уметь: разрабатывать программы для сбора, визуализации и анализа данных.

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***	***4 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***108***	*108*
	зачетных единиц	***3***	*3*
Лекции, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***16***	*16*
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.*		***40***	*40*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***36***	*36*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Математические основы анализа данных;

Тема 1.1 Комбинаторика и теория вероятностей;

Тема 1.2 Основные статистические характеристики;

Раздел 2 Статистический анализ данных;

Тема 2.1 Сбор и предобработка данных;

Тема 2.2 Статистический анализ в MS Excel и Python;

Раздел 3 Представление данных;

Тема 3.1 Формы представления данных;

Тема 3.2 Представление данных в Excel и Python;

Раздел 4 Прогнозирование;

Тема 4.1 Классические и современные методы прогнозирования;

Тема 4.2 Прогнозирование.

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Математические основы анализа данных		
Тема 1.1.	Комбинаторика и теория вероятностей	4	
Тема 1.2.	Основные статистические характеристики	2	
Раздел 2.	Статистический анализ данных		
Тема 2.1.	Сбор и предобработка данных	2	
Тема 2.2.	Статистический анализ в MS Excel и Python	4	
Раздел 3.	Представление данных		
Тема 3.1.	Формы представления данных	2	
Раздел 4.	Прогнозирование		
Тема 4.1.	Классические и современные методы прогнозирования	2	
Итого:		**16**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Тема 1.1.	Комбинаторика. Сочетания, перестановки, размещения, пе-речисления	2	
Тема 1.1.	Основы теории вероятностей	2	
Тема 1.2.	Основные статистические характеристики	2	
Тема 2.1.	Предварительная обработка данных. Проверка данных в Excel	2	
Тема 2.2.	Статистический анализ в MS Excel и Python	4	
Тема 3.2.	Представление данных в Excel и Python	2	
Тема 4.2.	Прогнозирование	2	
Итого:		**16**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		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. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	10	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	12	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	10	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	8	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	36	
Итого:		**76**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые	Контролируемые	Оценочные средства

разделы (темы) дисциплины	компетенции	
Раздел 1.	ОПК-1; ОПК-2	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 4. Тестовые задания
Раздел 2.	ОПК-1; ОПК-2	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 4. Тестовые задания
Раздел 3.	ОПК-1; ОПК-2	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 4. Тестовые задания
Раздел 4.	ОПК-1; ОПК-2	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 4. Тестовые задания
Экзамен.	ОПК-1; ОПК-2	1. Экзамен на основе результатов компьютерного тестирования

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 – 20 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:

– 86 – 100 % – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;

– 50 – 67 % – 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 собеседования при защите отчета о практической работе; наблюдение за работой на практическом занятии; оценка участия в работе на лекционном занятии; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 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:

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

12.2.2 Рекомендации по оцениванию участия обучающихся в работе на лекционных занятиях

Формирование у обучающихся добросовестного и ответственного отношения к собственному профессиональному образованию проявляется в обязательном его присутствии на лекционном занятии.

На лекционных занятиях происходит формирование информационной компетентности обучающихся, в том числе способности фиксировать информацию с помощью конспектирования учебного материала. Преподаватель на лекционных занятиях акцентирует внимание обучающихся на том, как необходимо оформлять конспект лекций в тетради. По окончании лекционных занятий преподаватель осуществляет проверку тетрадей обучающихся и оценивает их.

Критерии оценки участия обучающихся в работе на лекционных занятиях

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов за одно лекционное занятие
Наличие у обучающихся добросовестного и ответственного отношения к собственному профессиональному образованию, выраженное в посещении лекций	0,5
Умение конспектировать учебный материал в тетради, в том числе: - материал изложен последовательно, четко и аккуратно - в конспекте имеются изученные темы, основные термины, схемы	0,5
Всего	1

Если по результатам оценки участия обучающийся в лекционных занятиях в среднем за семестр обучающийся набрал не менее 0,5 баллов, то ему выставляется оценка «зачтено», менее 0,5 баллов – «не зачтено».

12.2.3 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».

12.2.4 Рекомендации по оцениванию ответов на вопросы в процессе собеседования при защите отчета о практической работе

Подготовку к защите отчета о практической работе обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы. Вопросы для подготовки к защите отчета о практической работе представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Критерии оценки устных ответов на вопросы при защите отчета о практической работе:

– 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);

– сопровождение ответа примерами (учитывается умение грамотно и с пользой применять фактический материал для подкрепления теоретического при устном ответе);

– рациональность использования времени, отведенного на ответ (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

Критерии оценки устных ответов обучающихся на вопросы при защите отчета о практической работе

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Излагает материал последовательно и правильно; полно и аргументировано отвечает по содержанию задания.	2,5
Обнаруживает понимание материала, может обосновать свои	1,25

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе и самостоятельно составленные.	
Рационально использует время, отведенное на ответ; устный ответ не затянут во времени.	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: экзамен.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: экзамен на основе результатов компьютерного тестирования.

13.2 Оценивание обучающегося на экзамене

Экзамен проводится в форме компьютерного (с использованием СУО «Moodle») или бланкового тестирования, которое охватывает все изученные вопросы и/или собеседования по теоретическим вопросам, составленным по соответствующим темам разделов изучаемой учебной дисциплины.

Тестирование (в бланковое или компьютерное) может проводиться посредством СУО «Moodle» в компьютерном классе вуза. Время, отводимое на выполнение теста, зависит от количества вопросов в тестовом задании: для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1-2 минуты. Прохождение промежуточной аттестации с помощью средств удаленного доступа запрещено.

Максимальное количество вопросов – 30. Максимальное количество баллов, полученное при прохождении итогового теста – 30.

При проведении промежуточного контроля в виде тестирования обучающемуся предлагаются вопросы следующих типов:

– выбор только одного ответа. Обучающийся выбирает один из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл;

– выбор одного или нескольких ответов. Обучающийся вправе выбрать любое непустое множество ответов. За каждый правильный ответ обучающийся получает определенное количество баллов (суммарная оценка всех правильных ответов на вопрос – 1 балл). При выборе хотя бы одного неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов;

– введение «короткого ответа» или «числового ответа». Обучающийся должен однозначно сформулировать требуемый ответ. В случае ввода неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл;

– установление соответствия (ответ на каждый из нескольких вопросов должен быть выбран из списка возможных). Обучающемуся необходимо сопоставить друг другу несколько вариантов ответов. За каждый правильный ответ обучающийся получает 0,5 балла (итоговая оценка ответов на вопросы суммируется). При выборе хотя бы одного неправильного ответа обучающийся получает за данный блок вопросов 0 баллов;

– выбор пропущенных слов предполагает, что пропущенные слова в тексе заполняются с помощью выпадающего меню. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл;

– «*перетаскивание на изображение*» (изображение или текст необходимо «перетащить» в зону на фоновом изображении), «*перетаскивание в текст*» (пропущенные слова в тексе заполняются с помощью перетаскивания) или «*перетаскивание маркеров*» (маркеры «перетаскиваются» на фоновое изображение). В случае хотя бы одного неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

К экзамену допускаются только обучающиеся, которые выполнили и защитили более 60% практических заданий, запланированных программой дисциплины.

Таблица – Шкала оценивания результатов тестирования обучающегося

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
87 до 100	«отлично»
от 68 до 86	«хорошо»
от 50 до 67	«удовлетворительно»
менее 50	«неудовлетворительно»

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва : Юрайт, 2024. — 479 с. — ISBN 978-5-534-00211-9. — URL: https://urait.ru/bcode/535417 (дата обращения: 20.03.2025);

2 Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2024. — 406 с. — ISBN 978-5-534-08389-7. — URL: https://urait.ru/bcode/535416 (дата обращения: 20.03.2025);

3 Миркин, Б. Г. Базовые методы анализа данных : учебник и практикум для вузов / Б. Г. Миркин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2024. — 303 с. — ISBN 978-5-534-18842-4. — URL: https://urait.ru/bcode/551786 (дата обращения: 20.03.2025);

4 Мельниченко, А. С. Математическая статистика и анализ данных : учебное пособие / А. С. Мельниченко. – Москва : МИСиС, 2018. – 45 с. – ISBN 978-5-906953-62-9. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785906953629.html (дата обращения: 20.03.2025).

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;
– 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);

- 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) 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Составитель(и):

доцент Кольчурина Ирина Юрьевна (кафедра менеджмента качества и инноваций);
доцент Макаров Георгий Валентинович (кафедра менеджмента качества и инноваций).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании ученого совета Института.

Согласована:

Главный специалист по АСУ ТП
отдела механизации и автоматизации
ООО «РТ-ИНЖИНИРИНГ»  С.Ю. Коршунов

Приложение

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

Выберите один правильный ответ.

1. Ряд всех возможных элементарных событий данного эксперимента называется…
   а. Событием;
   б. Выборочным пространством;
   в. Исходом;
   г. Последовательностью событий.
2. Факториал n! равен
   а. N;
   б. 1 + 2 + … + n;
   в. 1 * 2 * 3 * … * n;
   г. 0 * 1 * 2 * … * n.
3. Выражение 1^0 равно
   д. 0;
   е. 1;
   ж. 10;
   з. 2.
4. Размещениями элементов называются...
   а. комбинации, которые составлены из данных n элементов по m элементов и отличаются либо самими элементами, либо порядком элементов;
   б. расположение элементов в определенном порядке;
   в. комбинации, которые составлены из данных n элементов по k элементов и отличаются хотя бы одним элементом (иначе говоря, k-элементные подмножества данного множества из n элементов).
5. Сочетаниями элементов называются...
   а. комбинации, которые составлены из данных n элементов по m элементов и отличаются либо самими элементами, либо порядком элементов;
   б. расположение элементов в определенном порядке;
   в. комбинации, которые составлены из данных n элементов по k элементов и отличаются хотя бы одним элементом (иначе говоря, k-элементные подмножества данного множества из n элементов).

6. Перестановками элементов называются…

а. комбинации, которые составлены из данных n элементов по m элементов и отличаются либо самими элементами, либо порядком элементов;
б. расположение элементов в определенном порядке;
в. комбинации, которые составлены из данных n элементов по k элементов и отличаются хотя бы одним элементом (иначе говоря, k-элементные подмножества данного множества из n элементов).

7. Число размещений вычисляется по формуле

а. $A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$;

б. $C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}$;

в. $P_n = n!$.

8. Число сочетаний вычисляется по формуле

а. $A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$;

б. $C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}$;

в. $P_n = n!$.

9. Число перестановок вычисляется по формуле

а. $A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$;

б. $C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}$;

в. $P_n = n!$.

10. Вероятность выпадения «решки» монеты в результате броска равна...

а. 0,5;
б. 50%;
в. 1;
г. 100%.

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

Раздел 1. Статистический анализ данных

1 Выполнение и защита практических работ

При освоении раздела планируется проведение практических занятий по темам, предусмотренным программой учебной дисциплины.

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования при защите отчета представлены в методических указаниях к проведению практических работ.

Перечень примерных вопросов для собеседования при защите отчетов:

1 Где и как хранится информация в ПК?

2 Какие типы данных бывают?

3 Что такое дискретная случайная величина?

4 Что такое непрерывная случайная величина?

5 Что такое дисперсия и математическое ожидание?

6 Как посчитать дисперсию и математическое ожидание в Excel?

7 Что такое автокорреляционная функция?

8 Как построить автокорреляционную функцию в Excel?

9 Для чего применяется метод наименьших квадратов?

10 Какие библиотеки для работы с данными в Python вам известны?

Раздел 2. Представление данных.

1 Выполнение и защита практических работ

При освоении раздела планируется проведение практических занятий по темам, предусмотренным программой учебной дисциплины.

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования при защите отчета представлены в методических указаниях к проведению практических работ.

Перечень примерных вопросов для собеседования при защите отчетов:

1 Какие типы графиков и диаграмм вам известны?

2 Чем отличается линейный график от точечной диаграммы?

3 Что такое гистограмма?

4 Как построить гистограмму в Excel?

5 Какие библиотеки для построения графиков в Python вы знаете?

6 Какие библиотеки для формирования таблиц в Python вы знаете?

7 Какой график необходимо строить для получения корреляционного поля?

8 Какой график подходит для построения гистограммы?

9 Как изменить толщину линии на графике в MS Excel?

10 Как изменить цвет графика в Python?

Раздел 3. Прогнозирование.

1 Выполнение и защита практических работ

При освоении раздела планируется проведение практических занятий по темам, предусмотренным программой учебной дисциплины.

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования при защите отчета представлены в методических указаниях к проведению практических работ.

Перечень примерных вопросов для собеседования при защите отчетов:

1 Что такое прогноз?

2 Что такое линейный тренд?

3 Как с помощью метода наименьших квадратов сделать прогноз?

4 Что такое метод сдвижки?

5 Можно ли прогнозировать ряд с помощью экспоненциального сглаживания? Скользящего среднего?

6 Какие классические методы прогнозирования вам известны?

7 Каковы современные подходы к прогнозированию?

8 Что такое нейросеть?

9 Что такое машинное обучение?

10 Какие библиотеки для прогнозирования и машинного обучения есть в Python?

2 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».

Тема 1.1. Комбинаторика и теория вероятностей,

Тема 1.2. Основные статистические характеристики

Перечень вопросов для тестирования:

1 Раздел математики, который занимается разработкой методов сбора, описания и анализа экспериментальных результатов наблюдений массовых случайных явлений – это...

а) математическая статистика;

б) комбинаторика;

в) теория вероятностей;

г) вычислительная математика.

2 Найдите среднее арифметическое значение ряда

183	194	187	181	176	190	189	184	178	179	181

Ответ: _____

3 Найти медианное значение ряда

183	194	187	181	176	190	189	184	178	179	181

Ответ: _____

4 Найдите моду ряда

183	194	187	181	176	190	189	184	178	179	181

Ответ: _____

5 Сколькими способами можно посадить за парту с 2 стульями пару обучающихся из группы в 20 человек?

Ответ: _____

6 В чемпионате участвуют 15 команд. Сколькими способами может определиться тройка призеров?

Ответ: _____

7 Из колоды, содержащей 36 карт, вынули 4 карты. Сколькими различными способами это можно сделать?

Ответ: _____

8 В урне находится 15 белых, 5 красных и 10 чёрных шаров. Наугад извлекается 1 шар, найти вероятность того, что он будет белым?

Ответ: _____

9 Набирая номер телефона, абонент забыл две последние цифры, но помнит, что одна из них – ноль, а другая – нечётная. Найти вероятность того, что он наберёт правильный номер.

Ответ: _____

10 Определить наиболее вероятную сумму очков, выпадающую для 4 игральных костей.

Ответ: _____

11 Если в одном и том же испытании появление одного из событий исключает появление других событий, то эти события… (прилагательное, маленькими буквами)

Ответ: _____

12 Какова вероятность достать туза из колоды, в которой 52 карты (округлить до сотых)?

Ответ: _____

13 Размещениями элементов называются...

а) комбинации, которые составлены из данных n элементов по m элементов и отличаются либо самими элементами, либо порядком элементов;

б) расположение элементов в определенном порядке;

в) комбинации, которые составлены из данных n элементов по k элементов и отличаются хотя бы одним элементом (иначе говоря, k-элементные подмножества данного множества из n элементов).

14 Чему равна вероятность достоверного события?

Ответ: _____

15 Комбинаторика отвечает на вопрос

а) сколько различных комбинаций можно составить из элементов данного множества;

б) какова частота массовых случайных явлений;

в) с какой вероятностью произойдет некоторое случайное событие.

16 Множество, состоящее из всех элементов, принадлежащих множеству А и не принадлежащих множеству В называют

а) разностью множеств А и В;

б) пересечением множеств А и В;

в) объединением множеств А и В

17 Сколько различных двухзначных чисел можно записать, используя цифры 2, 3, 8, если цифры в этих числах могут повторяться?

Ответ: _____

18 В футбольной команде 11 человек. Необходимо выбрать капитана и его заместителя. Сколькими способами это можно сделать?

Ответ: _____

19 Какое из утверждений относительно генеральной и выборочной совокупностей является верным?

а) выборочная совокупность – часть генеральной

б) генеральная совокупность – часть выборочной

в) выборочная и генеральная совокупности равны по численности

г) правильный ответ отсутствует

20 Какова вероятность выпадения числа больше 8 на двадцатигранной игральной кости? (округлить до сотых)

Ответ: _____

21 Сколько существует способов выбрать 3 книги из 10?

Ответ: _____

22 Какова вероятность выпадения двух орлов подряд при подбрасывании монеты дважды? (округлить до сотых)

Ответ: _____

23 В лифт 8-этажного дома вошли 4 пассажира. Сколькими способами они могут выйти.

Ответ: _____

24 Число сочетаний вычисляется по формуле

а. $A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$;

б. $C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}$;

в. $P_n = n!$.

25 Число перестановок вычисляется по формуле

а. $A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$;

б. $C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}$;

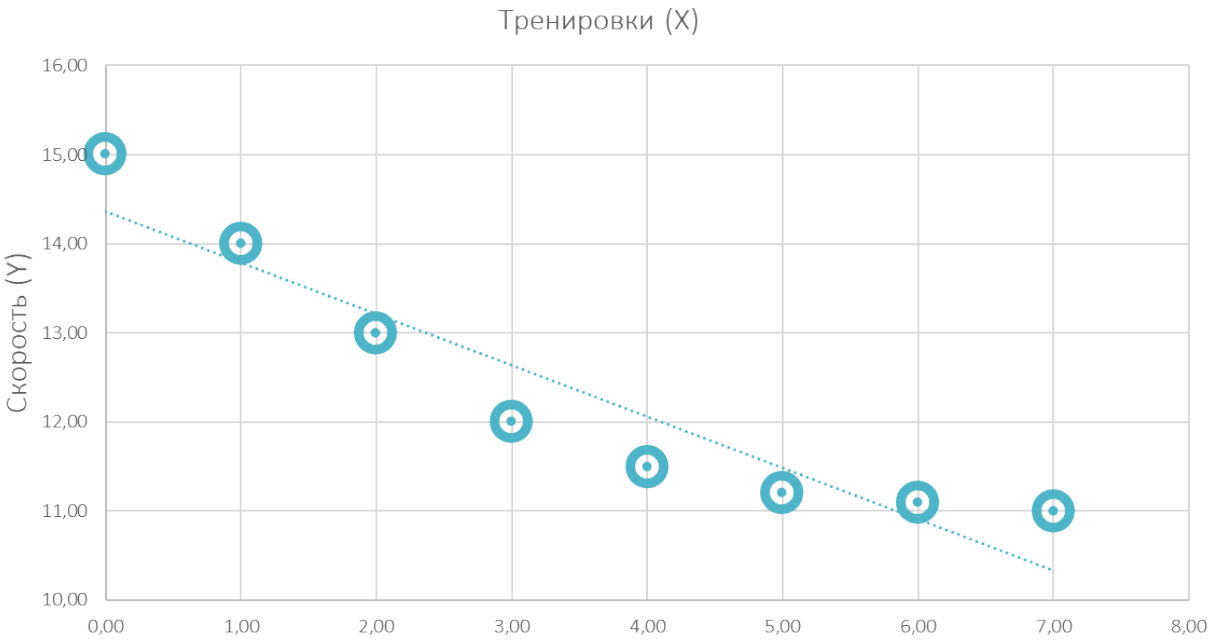
в. $P_n = n!$.

Тема 2.1. Сбор и предобработка данных,
Тема 2.2. Статистический анализ в MS Excel и Python

Перечень вопросов для тестирования:

1 Дайте ответ на вопрос (существительное в именительном падеже с большой буквы):

«На изображении представлено корреляционное поле. Корректно оценить степень связи для такого ряда позволит коэффициент корреляции...»



Ответ: _____

2 Сколько карманов необходимо для построения гистограммы по правилу Стёрджеса, если объем выборки равен 100?

Ответ: _____

3 Максимальное значение коэффициента корреляции Пирсона равно...

Ответ: _____

4 Минимальное значение коэффициента корреляции Пирсона равно...

Ответ: _____

5 Что вычисляется в MS Excel функцией =СТАНДОТКЛОН.В(A2:A11)?

а) среднее квадратическое отклонение;
б) среднее значение;
в) дисперсия;
г) корреляция.

6 К библиотекам для анализа данных в Python относится…

а) numpy;
б) pandas;
в) SciPy;
г) matplotlib;
д) plotly.

7 Для операций с массивами предназначена библиотека...

а) numpy;
б) pandas;
в) SciPy;
г) matplotlib;
д) plotly.

8 Восстановить пропущенное или некорректное значение ряда позволяет…

а) интерполяция;
б) экстраполяция;
в) условное форматирование;
г) корреляция.

9 Среднее квадратическое отклонение величины x вычисляет код

а) statistics.stdev(x);
б) statistics.mode(x);
в) max(x) - min(x);
г) statistics.variance(x).

10 Какое значение характеризует "среднюю величину отклонения значений от среднего"?

а) среднеквадратическое отклонение
б) дисперсия
в) мода
г) медиана

11 Что показывает коэффициент корреляции?

а) степень зависимости между переменными.
б) среднее значение;
в) разброс значений;
г) моду ряда;

12 Какой показатель НЕ является мерой центральной тенденции?

а) стандартное отклонение

б) медиана
в) мода
г) среднее арифметическое

13 Что такое «мода» в статистике?
а) среднее арифметическое;
б) среднеквадратичное отклонение;
в) самое часто встречающееся значение;
г) значение, делящее выборку пополам.

14 Что делают фильтры в Excel?
a) Удаляют данные
b) Скрывают ненужные строки
c) Изменяют значения
d) Меняют цвета ячеек

15 На полное отсутствие связи между рядами данных указывает значение коэффициента корреляции, равное…
Ответ: _____

16 Значение автокорреляционной функции в 0 точке сдвига рядов равно...
Ответ: _____

17 Какой результат функции корреляции говорит об отсутствии связи между переменными?
Ответ: _____

18 Размах ряда положительных чисел равен 64, наибольшее число ряда 121, найдите наименьшее из чисел
Ответ: _____

19 Сколько чисел в ряду, если его медианой служит тринадцатый член?
Ответ: _____

20 Какой показатель измеряет относительный разброс данных?
а) Коэффициент вариации
б) Стандартное отклонение
в) Дисперсия
г) Медиана

21 Какова формула коэффициента вариации?
а) Стандартное отклонение / среднее * 100%
б) Среднее / дисперсия
в) Среднее * стандартное отклонение
г) Среднее / стандартное отклонение

22 Интерполяция - это
а) восстановления функции по имеющемуся дискретному набору её известных значений
б) приближённое определение значений функции вне временного ряда

в) статистическая взаимосвязь двух или более случайных величин

23 Сглаживание и фильтрация применяются для …

а) Устранения «шумов» и выделения «полезной составляющей»

б) Интерполяции пропущенных значений в выборке

в) Повышения частоты дискретизации сигнала

г) Оптимизации алгоритмов машинного обучения

24 Какие задачи решают методами корреляционного анализа

а) Взаимосвязь между параметрами

б) Прогнозирование на основе установленной взаимосвязи

в) Классификация причинно-следственных связей на основе подобранных признаков.

г) Установление причинно-следственных связей

Тема 3.1. Формы представления данных

Перечень вопросов для тестирования:

1 Целью очистки данных является…

а) исключение различного рода факторов, снижающих качество данных и мешающих работе алгоритмов;

б) снижение размерности, приведение размерности к заданной, выявление и исключение незначащих признаков;

в) выявление основных влияющих факторов;

г) определение степени связи между случайными процессами.

2 Распределите правильно задачи визуализации и типы диаграмм:

А. Изменение величины через одинаковые интервалы времени за определенный период	1. Круговая
Б. Состав персональных трат по различным категориям %	2. Столбчатая
В. Гистограмма распределения величины	3. Столбчатая
Г. Затраты на обслуживание техники двух компаний А и В за 2021, 2022, 2023, 2024 годы на одном графике	4 Точечная
Д. Корреляционное поле	5. Линейная

Ответ: _____

3 Для операций с таблицами предназначена библиотека...

а) pandas;

б) numpy;

в) SciPy;

г) matplotlib;

д) plotly.

4 Помехозащищенным методом сглаживания является...

а) медианное среднее;

б) скользящее среднее;

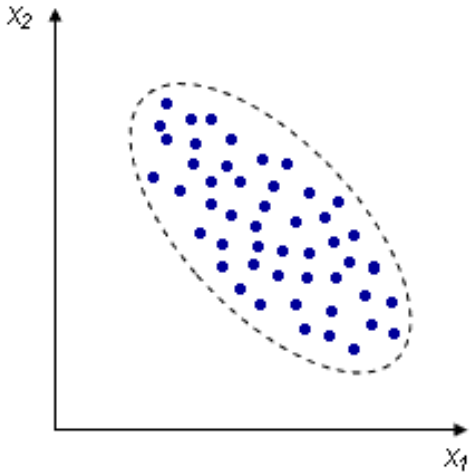
в) экспоненциальное среднее;

г) среднее квадратическое.

5 Силу связи между случайными величинами можно определить методом...

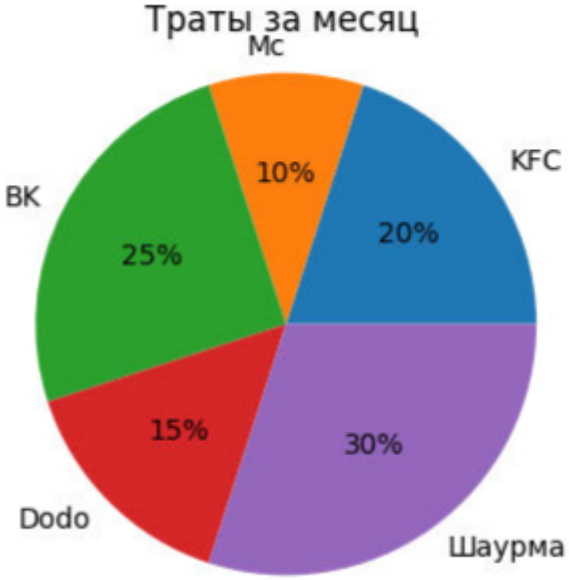
а) корреляционного анализа;
б) регрессионного анализа;
в) скользящего среднего;
г) графическим.

6 Какой вид корреляции между величинами представлен на рисунке?



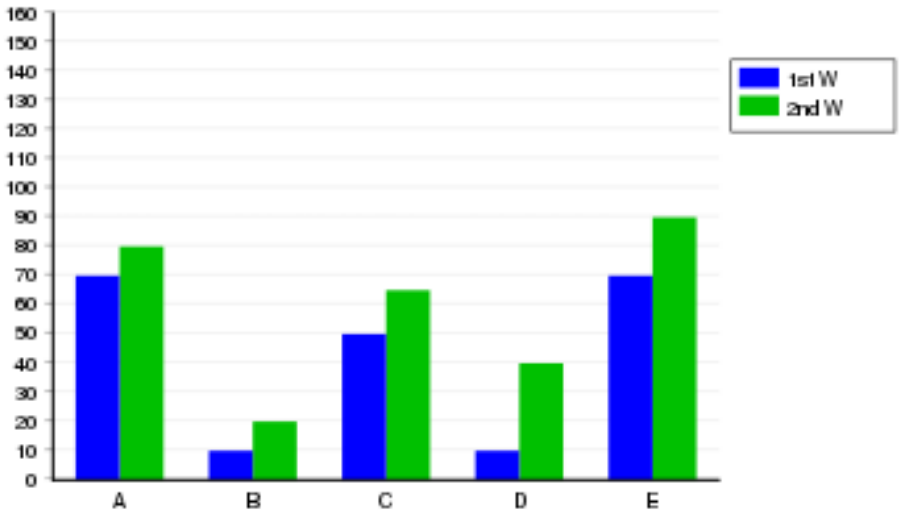
а) отрицательная;
б) положительная;
в) отсутствующая;
г) корреляционное поле.

7 Построение графика на Python возможно с помощью библиотеки



а) matplotlib;
б) numpy;
в) SciPy;
г) pandas.

8 Какой тип диаграммы представлен на рисунке



а) столбчатая;
б) линейная;
в) точечная;
г) каскадная.

9 Какой тип диаграммы лучше построить для отображения динамики ряда данных во времени?

а) точечная;
б) круговая;
в) гистограмма;
г) каскадная.

10 Какой тип диаграммы выбрать для построения поля корреляции?

а) точечная;
б) круговая;
в) гистограмма;
г) каскадная.

11 Для чего используется визуализация данных?

а) Быстрого восприятия и анализа информации
б) Удаления ошибок
в) Хранения информации
г) Архивирования

12 Диаграмма, где каждая точка — это пара значений (X, Y)

а) Диаграмма рассеяния
б) Тепловая карта
в) Круговая диаграмма
г) График Ганта

13 Какой тип диаграммы наиболее информативен для отображения структуры (долей)?

а) Круговая
б) Линейная
в) Точечная

г) Столбчатая

14 Что показывает круговая диаграмма?

а) Структуру данных в процентах
б) Изменения со временем
в) Взаимосвязь двух переменных
г) Колебания частоты

15 Что такое легенда на диаграмме?

а) Обозначение элементов графика
б) Название осей
в) Заголовок
г) Масштаб значений

16 Какой тип графика больше подходит для сравнения нескольких категорий?

а) Группированная столбчатая диаграмма
б) Круговая
в) Линейная
г) Тепловая карта

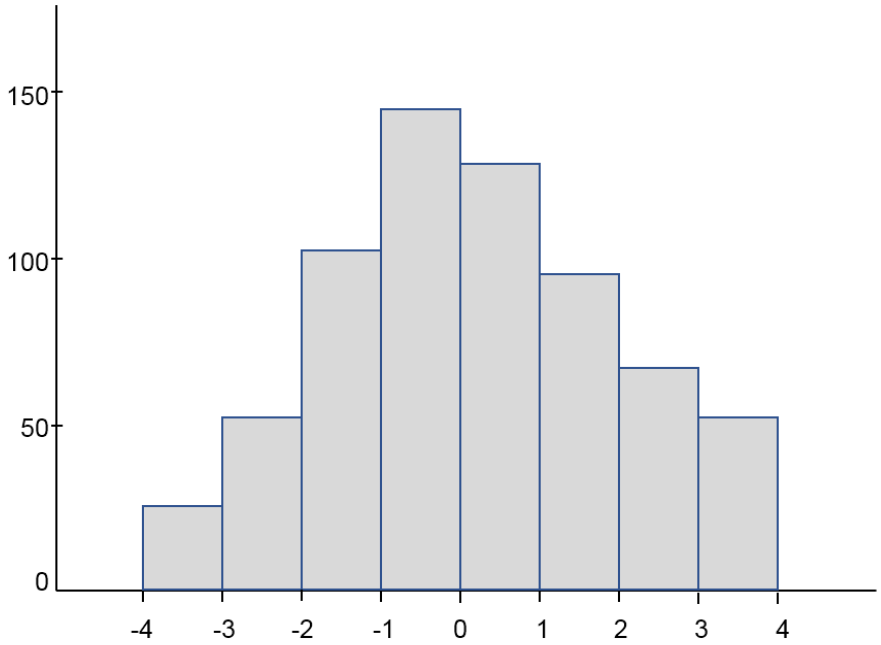
17 Тепловая карта отображает:

а) Интенсивность значений по цвету
б) Временные зависимости
в) Моду
г) Размах

18 Что указывает на выброс в графике?

а) Резкий скачок или провал значения, выделяющийся из общего ряда
б) Плавное изменение
в) Повторяющийся шаблон
г) Линия тренда

19 Сколько интервалов карманов представлено на рисунке?



Ответ: _____

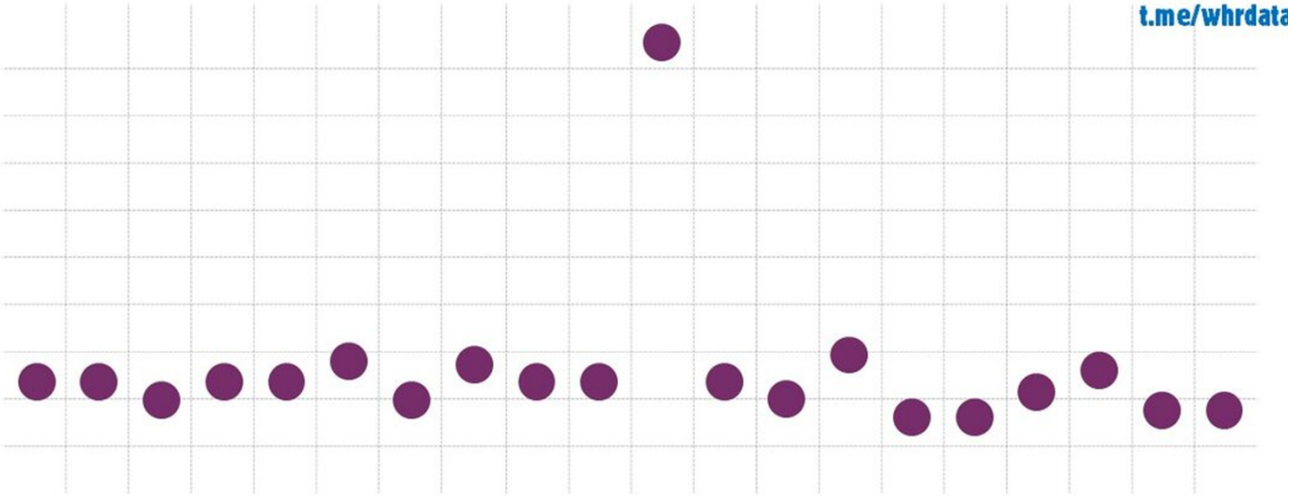
20 Дайте ответ на вопрос (существительное в именительном падеже маленькими буквами):

«Как называется интерактивная аналитическая панель с визуализацией динамически меняющейся информации о процессах и их эффективности?»

Ответ: _____

21 Дайте ответ на вопрос (существительное в именительном падеже маленькими буквами):

«Как называется выбивающаяся из общего ряда значений точка?»



Ответ: _____

22 Дайте ответ на вопрос (имя случайной величины, латинскими символами):

«Представлена корреляционная матрица. Какая величина имеет сильную положительную связь с X1?»

	X1	*X2*	*X3*	*X4*
X1	1			
X2	0,831958	1		
X3	-0,92794	-0,8376	1	
X4	-0,11605	0,170216	0,094447	1

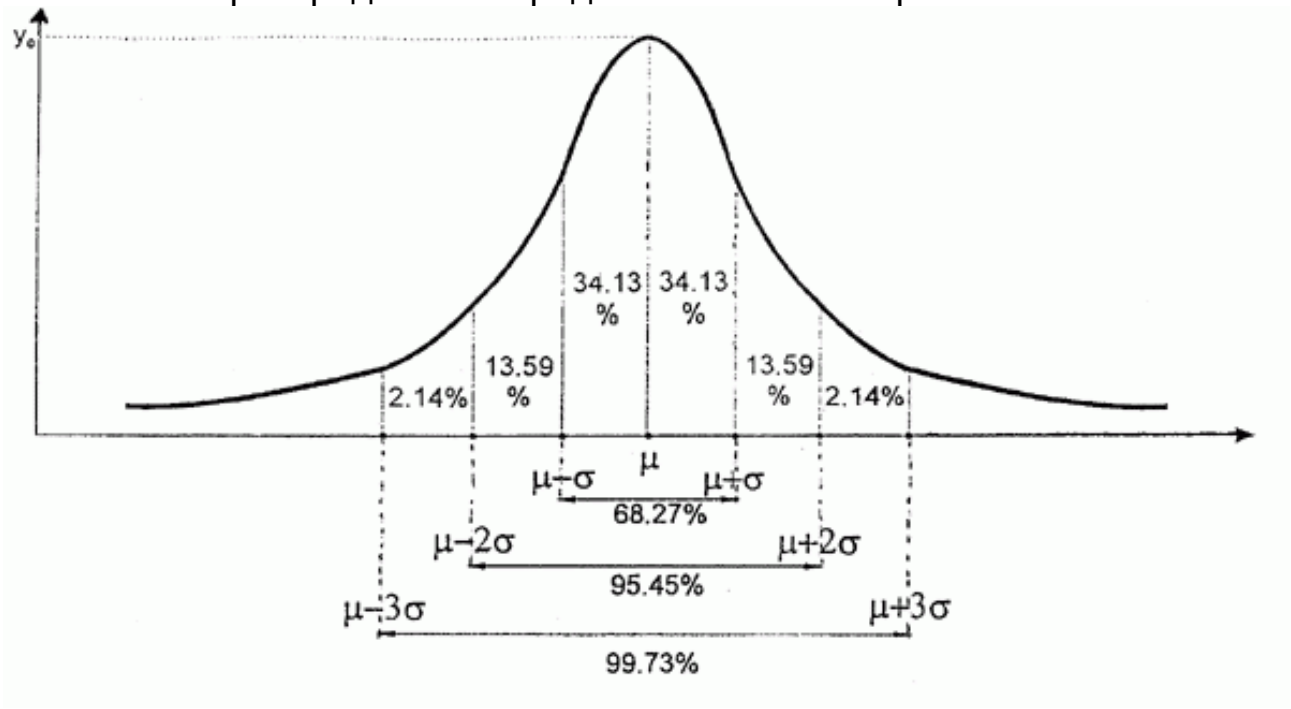
Ответ: _____

23 Если два графика показывают одинаковую форму, но разный масштаб:

а) У них схожая динамика
б) У них одинаковые значения
в) Один из графиков неверен
г) Разная дисперсия

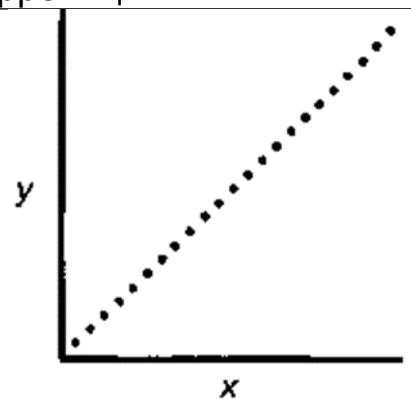
24 Дайте ответ на вопрос (существительное в именительном падеже маленькими буквами):

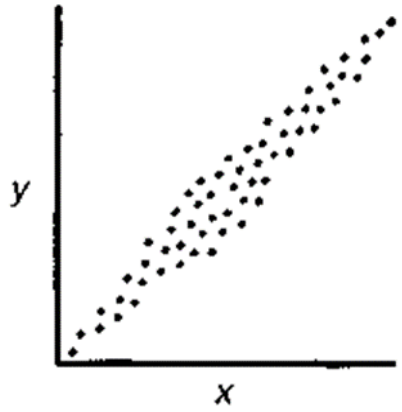
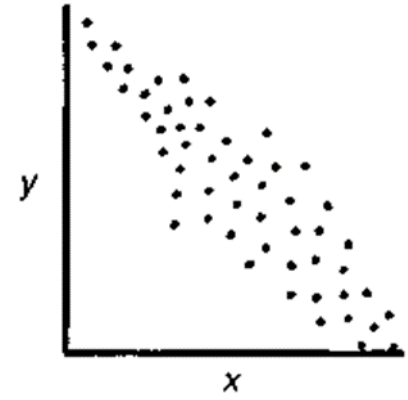
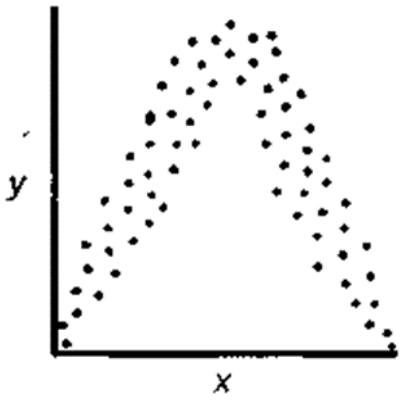
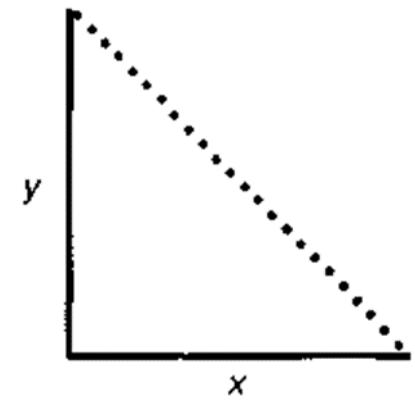
«Какое распределение представлено на изображении?»



Ответ: _____

25 Распределите изображения корреляционных полей и степени корреляции:

A. 	1. отрицательная корреляция

Б. 	2. строгая положительная корреляция
В. 	3. строгая положительная корреляция
Г. 	4. строгая отрицательная корреляция
Д. 	5. нелинейная корреляция

Ответ: _____

Тема 4.1. Классические и современные методы прогнозирования

Перечень вопросов для тестирования:

1 Прогнозирование можно реализовать с помощью...

а) экспоненциального фильтра;

б) среднеквадратического отклонения;

в) нормирования ряда;

г) интерполяции.

2 Распределите правильно задачи и методы:

А. Регрессионный анализ	1. Интерполяция
Б. Оценка линейной статистической связи	2. Метод наименьших квадратов
В. Устранение выбросов	3. Корреляция
Г. Восстановление пропущенных значений	4. Сглаживание
Д. Прогнозирование последующих значений	5. Экстраполяция

Ответ: _____

3 К методам регрессионного анализа относится…

а) автокорреляционная функция;

б) среднеквадратическое отклонение;

в) метод наименьших квадратов;

г) гистограмма.

4 Восстановить пропущенное или некорректное значение ряда позволяет…

а) интерполяция;

б) экстраполяция;

в) условное форматирование;

г) корреляция.

5 Силу связи между случайными величинами можно определить методом...

а) корреляционного анализа;

б) регрессионного анализа;

в) скользящего среднего;

г) графическим.

6 В каких диапазонах лежит коэффициент корреляции Пирсона?

а) [-1; 1];

б) [0;1];

в) [-∞; +∞];

г) [-10;10].

7 Метод наименьших квадратов предназначен для...

а) для аппроксимации точечных значений некоторой функции;

б) для нахождения степени связи между переменными;

в) для решения уравнений;

г) для корреляционного анализа.

8 В Excel прогнозирование можно осуществить функцией…

а) =ЛИНЕЙН();

б) =СТАНДОТКЛОН.В();

в) =СЧЕТЕСЛИ();

г) =СМЕЩ().

9 Для прогнозирования предназначена библиотека...

а) Sktime;

б) numpy;

в) SciPy;

г) matplotlib;

д) plotly.

10 Назначением нейронных сетей является…

а) Распознавание образов и классификация;

б) Принятие решений и управление;

в) Кластеризация;

г) Прогнозирование;

д) Корреляционный анализ;

е) Регрессионный анализ.

11 Что такое временные ряды в контексте прогнозирования?

а) Последовательность значений, которые протекают и измеряются в определенном временном промежутке

б) Общая тенденция изменения данных в долгосрочной перспективе

в) Непредсказуемые изменения данных

г) Постоянные изменения данных, не зависящие от времени

12 При каком положительном значении коэффициента корреляции регрессионная модель не имеет погрешности?

Ответ: _____

13 Какие методы относятся к классическим методам прогнозирования?

а) Линейная регрессия.

б) Экспоненциальное сглаживание.

в) Метод скользящего среднего.

г) Искусственный интеллект и машинное обучение

14 В чем заключается преимущество моделей машинного обучения в прогнозировании?

а) способность автоматизировать процессы

б) эффективность

в) отсутствие ошибок

г) требовательность к большому объему данных

15 Что обозначает «экстраполяция» в контексте прогнозирования?

а) Прогноз за пределами наблюдаемого ряда

б) Сглаживание шума

в) Заполнение пропусков

г) Сравнение моделей

16 Что означает коэффициент сглаживания α в экспоненциальном сглаживании?

а) Влияние прошлого значения
б) Период сезонности
в) Длина кармана
г) Уровень дисперсии

17 Что делает функция ПРЕДСКАЗ.ЛИНЕЙН() в Excel?

а) Делает линейный прогноз
б) Находит среднее
в) Проверяет наличие пропусков
г) Очищает данные

18 Чем отличается сглаживание от экстраполяции?

а) Сглаживание убирает шум, экстраполяция — делает прогноз
б) Сглаживание линейное, экстраполяция — логарифмическая
в) Они идентичны
г) Экстраполяция только для статистики

20 Какие инструменты есть в Excel для анализа временных рядов?

а) ПРЕДСКАЗ.ЛИНЕЙН
б) Диаграммы
в) Скользящее среднее
г) СЧЁТЕСЛИ

21 Современные модели включают:

а) Нейросети
б) Простое среднее
в) Медиану
г) Моду

22 Какие из факторов могут повлиять на точность прогноза

а) Объём данных
б) Наличие сезонности
в) Пропущенные значения
г) Тип диаграммы

23 Что такое «тренд»?

а) Направленное изменение данных во времени
б) Выброс
в) Регулярное отклонение
г) Шум

24 Что важно для корректного построения прогноза?

а) Правильно подготовить временной ряд

б) Использовать круговую диаграмму

в) Удалить все значения

г) Удалить тренд

25 В чем разница между простым средним и скользящим средним?

а) Простое считает сумму всех значений, скользящее — только последних

б) Скользящее точнее

в) Простое — только для текстов

г) Никакой