

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Крюков Бадим Николаевич
Должность: Проректор по образовательной деятельности в молодежной политике
Дата подписания: 21.06.2026 18:03:14
Уникальный программный ключ:
1b0adb7fd710f6a0705d90c58682bd0c5f2f25b2

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Запалярный государственный университет им. Н. М. Федоровского»
ЗГУ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине

«Информационные технологии»

Факультет: ГТФ

Направление подготовки: 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»

Направленность (профиль): «Подъемно-транспортные, строительные машины и оборудование»

Уровень образования: бакалавриат

Кафедра «Металлургии, машин и оборудования»

наименование кафедры

Разработчик ФОС:

(должность, степень, ученое звание)

(подпись)

(ФИО)

Оценочные материалы по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании кафедры, протокол № 11 от «10» 06 2026 г.

ИО заведующий кафедрой к.т.н., доцент Лаговская Е.В.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения
<p>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p> <p>ОПК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<p>УК-1.1: Умеет выявлять проблемы и анализировать пути их решения, решать практико-ориентированные задачи</p> <p>УК-1.2: Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p> <p>ОПК-4.2: Владеет навыками поиска, сбора, хранения, обработки информации на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий для решения стандартных профессиональных задач</p>

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
<p>Введение в предмет «Информатика». Основы информационной культуры. Тема 1. Предмет дисциплины “Информатика”</p> <p>Появление и развитие информатики. Структура информатики. Переход к информационному обществу. Информатизация общества. Информационная культура. Информационный потенциал общества. Рынок информационных продуктов и услуг. Его структура. Правовое регулирование на информационном рынке.</p>	<p>УК-1 ОПК-4</p>	<p>Список литературных источников по тематике, тестовые задания</p>	<p>Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста</p>
<p>Тема 2. Информация и ее свойства. Классификация и кодирование</p>	<p>УК-1 ОПК-4</p>	<p>Список литературных источников по тематике, тестовые задания</p>	<p>Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста</p>

Информация и данные. Форма адекватности информации. Меры информации. Классификация мер. Синтаксическая, семантическая и прагматическая меры информации. Качество информации. Система классификации информации. Системы кодирования. Классификация информации по разным признакам. Классификация систем счисления: позиционные и непозиционные системы счисления.			
Экзамен	УК-1 ОПК-4	Решение всех тестовых заданий по темам	Решение всех тестовых заданий по темам

2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
<i>Промежуточная аттестация в 1 семестре в форме «Экзамен»</i>				
	Тестовые задания	В течение обучения по дисциплине	от 0 до 5 баллов	от 3 до 5 баллов
	ИТОГО:	-	___ баллов	-

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

Задания для текущего промежуточной аттестации

Для очно-заочной и заочной формы обучения
Задания для текущего контроля и сдачи зачета с оценкой по дисциплине

Контролируемая компетенция УК-1:

Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Уровень 1. Базовый (проверка основных понятий)

1. Задание закрытого типа на установление соответствия

Установите соответствие между ИТ-инструментом, применяемым при анализе механизмов, и его системной функцией при поиске оптимальных инженерных решений:

ИТ-инструмент	Системная функция инструмента
1. Модуль параметрического CAD-оптимизатора	А. Критический анализ и выявление скрытых дефектов прочности под действием динамических сил
2. Конечно-элементный решатель САЕ	Б. Автоматизированный подбор геометрических размеров звеньев по заданным критериям
3. PDM-система (база данных проекта)	В. Обеспечение прослеживаемости версий и исключение дублирования информации в коллективе

Ответ: 1 – Б, 2 – А, 3 – В.

2. Задание закрытого типа на установление последовательности

Расположите этапы системного подхода при выявлении и устранении ИТ-проблемы (например, ошибки расчета передаточных чисел в автоматизированном скрипте) в логическом порядке:

1. Сбор лог-файлов, фиксация входных параметров и точная формулировка сути сбоя.
2. Критический анализ кода алгоритма и локализация места возникновения ошибки.
3. Разработка, тестирование и внедрение исправленного варианта программного кода.
4. Мониторинг работы ИТ-системы для подтверждения стабильности решения задачи.

Ответ: 1 → 2 → 3 → 4

3. Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех и обоснованием

В общей базе данных PDM-системы возникла коллизия: два инженера одновременно внесли изменения в структуру одного и того же многозвенного зубчатого механизма, что привело к рассинхронизации спецификации. Какое системное ИТ-решение предотвращает эту проблему на базовом уровне?

1. Полный запрет на одновременный просмотр файлов коллегами
2. Внедрение механизма разграничения прав доступа и блокировки файлов при извлечении (Check-Out/Check-In)
3. Ежедневное удаление истории версий базы данных
4. Увеличение объема оперативной памяти сервера

Ответ: 2

Обоснование: Механизм блокировки (Check-Out) временно закрепляет право редактирования файла за одним пользователем, открывая его для остальных только в режиме чтения, что полностью ликвидирует риск возникновения информационных коллизий.

4. Задание открытого типа с развернутым ответом

В чем заключается главная цель применения системного подхода инженером при выборе информационных технологий для моделирования динамики и кинематики механизмов?

Ответ: Цель системного подхода заключается в рассмотрении ИТ-решения не как изолированной программы, а как элемента единой информационной среды предприятия. Инженер должен оценить взаимосвязь ПО с существующими базами данных (PDM/PLM), совместимость форматов обмена данными (STEP, IGES), аппаратные требования, а также влияние автоматизации расчетов на сокращение сроков проектирования и снижение стоимости конечного изделия, избегая локальной оптимизации в ущерб общей эффективности.

5. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа и обоснованием
ИТ-система отслеживания запасов комплектующих для ремонта механизмов передач стала работать медленно. Какие ИТ-метрики необходимо проанализировать коллективу для точного выявления «узкого места» (bottleneck) в архитектуре системы? (выбрать все верные)

1. Время выполнения и план обработки сложных SQL-запросов к базе данных
2. Коэффициент загрузки процессора (CPU) и утилизацию оперативной памяти сервера БД
3. Цвет корпуса и габариты серверной стойки в дата-центре
4. Скорость чтения/записи (IOPS) дисковой подсистемы хранения данных

Ответ: 1, 2, 4

Обоснование: Время запросов, загрузка CPU/RAM и производительность дисков (IOPS) являются прямыми техническими факторами, определяющими скорость обработки информации сервером. Эстетические параметры оборудования (цвет, габариты) на производительность софта не влияют.

6. Задание закрытого типа на установление соответствия

Установите соответствие между типом информационной модели механизма и формой представления данных в компьютерных системах инженерного анализа:

Тип модели	Форма представления данных в ИТ
1. Структурная модель	А. Векторные уравнения перемещений, графики скоростей и ускорений точек
2. Кинематическая модель	Б. Графы связей звеньев, матрицы инцидентности кинематических пар
3. Динамическая модель	В. Дифференциальные уравнения движения масс, графики переходных процессов сил и моментов

Ответ: 1 – Б, 2 – А, 3 – В.

7. Задание закрытого типа на установление последовательности

Расположите фазы решения практико-ориентированной ИТ-задачи по синтезу кулачковых механизмов в порядке их выполнения:

1. Формализация технического задания в виде математических ограничений и законов движения.
2. Программная реализация алгоритма расчета профиля кулачка в среде программирования или САПР.
3. Верификация полученных цифровых результатов на отсутствие геометрического подрезания профиля.

4. Документирование решения и экспорт таблицы координат профиля для станков с ЧПУ.

Ответ: 1 → 2 → 3 → 4

8. Задание открытого типа с развернутым ответом

Предложите метод критического анализа ситуации, когда две разные расчетные программы (например, встроенный модуль САД и специализированный САЕ-решатель) выдали существенно различающиеся результаты динамических нагрузок в одной и той же зубчатой передаче.

Ответ: Необходимо провести сквозное сопоставление математических моделей, заложенных в ядрах программ. Шаги анализа: 1) Проверить идентичность исходных данных (массы, моменты инерции, силы трения). 2) Сравнить принятые допущения (например, считает ли САД звенья абсолютно жесткими телами, а САЕ — упругими). 3) Проверить параметры дискретизации времени и методы численного интегрирования уравнений. На основе этого выявляется более адекватная физическому процессу модель, а ошибочная — отбраковывается.

9. Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех и обоснованием

Предприятие проводит миграцию архива КД на цилиндрические колеса из локальных папок в централизованную PDM-систему. Какой подход к организации данных обеспечит наилучший критический контроль качества информации при миграции?

1. Автоматический импорт всех файлов «как есть» без предварительной проверки
2. Создание промежуточной буферной зоны (staging встроенного валидатора) для автоматической проверки метаданных, актуальности версий и комплектности файлов перед загрузкой в основную базу
3. Ручной перенбор всех геометрических параметров в текстовые файлы
4. Полный отказ от миграции и сохранение документов на бумажных носителях

Ответ: 2

Обоснование: Использование буферного валидатора позволяет автоматически выявить дубликаты, битые связи сборок и незаполненные карточки метаданных до того, как они загрязнят промышленную базу данных.

10. Задание закрытого типа на установление соответствия

Установите соответствие между абстрактной ИТ-структурой данных и ее практическим применением при кодировании задач анализа механизмов:

Структура данных	Практическое применение в алгоритмах
1. Дерево (Иерархический граф)	А. Описание плоских и пространственных многоконтурных кинематических цепей
2. Сетевой граф	Б. Представление структуры изделия (сборка, состоящая из подборок и деталей)
3. Двумерный массив (Матрица)	В. Хранение табличных координат профилей кулачков или коэффициентов уравнений

Ответ: 1 – Б, 2 – А, 3 – В.

Уровень 2. Средний (анализ, расчёт, применение формул)

11. Задание закрытого типа на установление последовательности

Укажите правильный порядок действий инженера-аналитика при локализации скрытой логической ошибки в ИТ-алгоритме автоматизированного синтеза многозвенных передач:

1. Изоляция дефектного модуля кода и создание минимального тестового примера (минимально воспроизводимого примера).
2. Пошаговая трассировка выполнения алгоритма с контролем изменения промежуточных переменных в отладчике.
3. Обнаружение математического несоответствия (например, деления на ноль при совпадении осей валов).
4. Внесение исправлений в код и проведение регрессионного тестирования всей системы.

Ответ: 1 → 2 → 3 → 4

12. Задание открытого типа (расчетно-аналитическое)

ИТ-система осуществляет сбор телеметрических данных с динамического испытательного стенда механизмов передач. Частота опроса датчиков крутящего момента составляет 1000 Гц. Каждая запись содержит 8 байт данных. Пропускная способность беспроводного канала связи на участке «стенд-сервер» упала до 40 Кбит/с. Проанализируйте, возникнет ли проблема потери данных в реальном времени. (Примечание: 1 Кбит = 1000 бит, 1 байт = 8 бит).

Ответ: 1) Расчет требуемой скорости генерации данных: 1000 запросов/с * 8 байт = 8000 байт/с.

2) Перевод в биты: 8000 * 8 = 64 000 бит/с = 64 Кбит/с.

3) Критический анализ: Требуемая скорость (64 Кбит/с) превышает текущую пропускную способность канала (40 Кбит/с).

Вывод: Проблема потери данных возникнет; пути решения — оптимизация структуры пакета (сжатие), снижение частоты опроса или модернизация канала связи.

13. Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа и обоснованием

Инженер оптимизирует SQL-запрос к инженерной базе данных для быстрого извлечения информации о цилиндрических зубчатых колесах с модулем m мм. Исходный запрос выполнялся медленно, так как сканировал всю таблицу из 100 000 записей. Какое ИТ-решение ликвидирует эту проблему производительности?

1. Переименование столбцов таблицы латинскими буквами
2. Создание индекса (B-Tree или Hash) по столбцу «Модуль зацепления» в базе данных
3. Ежечасный перезапуск сервера базы данных
4. Разбиение таблицы на 100 отдельных мелких таблиц вручную

Ответ: 2

Обоснование: Создание индекса позволяет СУБД мгновенно находить строки с заданным значением параметра по древовидной структуре, сводя количество операций поиска от линейного ($O(n)$) к логарифмическому ($O(\log n)$).

14. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов и развернутым обоснованием

При интеграции локальных САПР-модулей в единую PLM-среду холдинга возникла проблема несовместимости форматов данных: трехмерные модели кулачков теряют точность описания кривых при импорте. Какие системные пути решения проблемы должен выбрать ИТ-коллектив? (выбрать все верные)

1. Переход на использование строго нейтральных стандартизированных форматов обмена данными (STEP AP242 или parasolid)
2. Настройка прямой API-интеграции (программных мостов) между конкретными ядрами САПР
3. Отказ от 3D-моделирования и переход на ручное ведение текстовых таблиц координат профилей
4. Увеличение геометрического разрешения экспорта в настройках транслятора САПР

Ответ: 1, 2, 4

Обоснование: Использование нейтральных форматов высокого уровня (1), написание прямых API-интерфейсов (2) и точная настройка допусков транслятора (4) устраняют математические погрешности конвертации геометрии. Переход к таблицам уничтожает наглядность и автоматизацию САПР, ухудшая решение задачи.

15. Задание закрытого типа на установление соответствия

Установите соответствие между типом программного сбоя в системе кинематического расчета механизмов и наиболее эффективным методом его автоматического выявления:

Тип программного сбоя	Метод автоматического выявления
1. Синтаксическая ошибка в коде формулы	А. Статический анализ кода компилятором/интерпретатором до запуска программы
2. Ошибка времени выполнения (Runtime error)	Б. Покрытие кода Unit-тестами (модульное тестирование) с граничными значениями
3. Логическая (алгоритмическая) ошибка расчетов	В. Использование блоков перехвата исключений (try-catch) для изоляции сбоя

Ответ: 1 – А, 2 – В, 3 – Б.

16. Задание закрытого типа на установление последовательности

Укажите правильную последовательность этапов валидации разработанной ИТ-системы синтеза кулачковых механизмов по критериям системного подхода:

1. Проверка алгоритма на простейших тестовых моделях с известным аналитическим решением.
2. Тестирование системы на экстремальные нагрузки (ввод некорректных, пиковых, заведомо ошибочных данных).
3. Сравнение выходных ИТ-данных с результатами натуральных физических экспериментов на испытательном стенде.
4. Оформление сертификата соответствия ИТ-продукта требованиям технического регламента.

Ответ: 1 → 2 → 3 → 4

17. Задание открытого типа с развернутым ответом

Решается практико-ориентированная задача: автоматизировать выбор цилиндрических передач из стандартного ряда по критерию минимизации массы редуктора. Сформулируйте в виде псевдокода или текстового описания алгоритм выявления наилучшего варианта, исключающий перебор всех 10 000 вариантов базы данных.

Ответ: Эффективный алгоритм базируется на методе «ветвей и границ» или предварительной фильтрации данных: 1) На основе ТЗ (момент, передаточное число) рассчитать минимально допустимый модуль по контактной прочности и отсеять из базы все колеса с $m < m_{\text{min}}$. 2) Отсортировать оставшиеся записи в порядке возрастания массы колеса. 3) Первые топ-варианты проверить по дополнительному критерию изгибной прочности зубьев. Первый успешно прошедший проверку вариант будет оптимальным по массе, что сокращает область поиска ИТ-системы до единиц процентов от исходной базы.

18. Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа и обоснованием
ИТ-система осуществляет автоматический парсинг входящих XML-файлов со структурным описанием многозвенных зубчатых механизмов от субподрядчиков. Обнаружено, что файлы объемом более 100 Мб вызывают зависание системы из-за нехватки оперативной памяти. Какой метод обработки файлов решит эту проблему?

1. Полный переход на ручной ввод данных из распечатанных XML-файлов
2. Замена DOM-парсера (загружающего весь файл в память в виде дерева) на потоковый SAX/StAX-парсер (обрабатывающий файл последовательно элемент за элементом)
3. Запрет подрядчикам присылать файлы объемом более 5 Мб
4. Перевод операционной системы сервера на другой язык интерфейса

Ответ: 2

Обоснование: Поточковый парсинг обрабатывает данные в режиме реального времени по мере чтения файла, требуя фиксированного и минимального объема ОЗУ, независимо от итогового размера XML-документа.

19. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов и обоснованием

Для предотвращения ввода пользователем физически невозможных параметров механизма (например, отрицательного числа зубьев цилиндрического колеса или нулевого шага) в ИТ-систему закладываются модули валидации данных. Какие методы валидации на уровне интерфейса и СУБД технически эффективны? (выбрать все верные)

1. Наложение ограничений целостности данных (CHECK Constraints) на уровне таблиц базы данных (например, CHECK (teeth_count > 0))
2. Внедрение масок ввода и клиентской валидации форм на JavaScript в интерфейсе пользователя
3. Использование регулярных выражений для проверки строковых полей ввода геометрических параметров
4. Автоматическое умножение любого введенного отрицательного числа на -1 без уведомления пользователя

Ответ: 1, 2, 3

Обоснование: Проверки СУБД (1), интерфейса (2) и регулярные выражения (3) блокируют некорректные данные и информируют пользователя об ошибке. Тайное принудительное изменение знака числа (4) недопустимо, так как замаскирует ошибку ввода и приведет к неверным последующим расчетам геометрии.

20. Задание закрытого типа на установление соответствия

Установите соответствие между ограничением ИТ-ресурса при расчете динамики механизмов и методом оптимизации алгоритма для решения практико-ориентированной задачи:

Ограничение ИТ-ресурса	Метод оптимизации алгоритма
1. Дефицит времени выполнения на сервере (высокий пинг расчетов)	А. Оптимизация типов данных, отказ от хранения избыточных матриц в оперативной памяти
2. Превышение лимита оперативной памяти (RAM)	Б. Распараллеливание вычислений циклов (многопоточность, использование технологий CUDA/GPU)
3. Низкая скорость загрузки данных по сети	В. Внедрение механизмов кэширования статических запросов и сжатия трафика (Gzip/Brotli)

Ответ: 1 – Б, 2 – А, 3 – В.

Уровень 3. Высокий (комплексный анализ, синтез, доказательства)

21. Задание открытого типа с развернутым ответом

Разработал ИТ-архитектуру веб-сервиса автоматизированного синтеза кулачковых механизмов. Однако при одновременном обращении более 500 пользователей расчетный модуль падает по таймауту. Проведите критический анализ проблемы и синтезируйте масштабируемую архитектуру решения задачи с применением системного подхода.

Ответ (эталон):

Критический анализ: Текущая проблема вызвана синхронной архитектурой обработки запросов: тяжелые математические расчеты профиля кулачка выполняются непосредственно в основном потоке веб-сервера, блокируя его ресурсы для новых пользователей.

Синтез решения на основе системного подхода: 1) Перевести архитектуру на *асинхронную модель* обработки задач.

2) Внедрить брокер очередей сообщений (например, RabbitMQ или Apache Kafka). При поступлении запроса веб-сервер лишь регистрирует задачу в очереди и мгновенно возвращает пользователю ID задачи.

3) Создать пул независимых изолированных фоновых воркеров (вычислительных узлов), которые последовательно забирают задачи из очередей, рассчитывают кинематику и сохраняют результаты в NoSQL-кэш (Redis).

4) Клиентское приложение методом коротких опросов (polling) или по протоколу WebSockets получает уведомление о готовности данных. Такая система линейно масштабируется путем простого добавления новых воркеров в кластер.

22. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов и развернутым обоснованием
Коллектив инженеров проводит критический анализ целесообразности замены классических численных методов расчета кинематики многозвенных передач на предобученные модели нейронных сетей (Machine Learning) в новой ИТ-платформе. Какие скрытые риски и недостатки ИТ-технологии машинного обучения они обязаны учесть? (выбрать все верные)

1. Эффект «черного ящика»: нейросеть не способна предоставить аналитическое или физическое доказательство правильности полученного значения геометрии.
2. Склонность моделей к галлюцинациям и непредсказуемым ошибкам при вводе граничных конструктивных параметров, отсутствовавших в обучающей выборке.
3. Полная невозможность запуска нейросетей на современных компьютерах.
4. Высокие затраты ИТ-ресурсов (времени и мощностей) на сбор, разметку и подготовку эталонных обучающих выборок сопряжений.

Ответ: 1, 2, 4

Обоснование: Неинтерпретируемость результатов (1), нестабильность на границах экстраполяции данных (2) и колоссальная трудоемкость подготовки качественного датасета (4) — главные системные ограничения ИИ в инженерных расчетах, где важна абсолютная точность. Утверждение о невозможности запуска (3) неверно, так как современные ПК оснащены GPU, оптимизированными под ИИ.

23. Задание открытого типа с развернутым ответом

Опираясь на системный подход и принципы информационной безопасности, докажите техническую необходимость внедрения распределенных систем контроля версий (например, Git) и CI/CD-процессов при коллективной разработке программного обеспечения для динамического анализа сложных механизмов.

Ответ (эталон): Сложное ПО для динамического анализа механизмов состоит из сотен взаимосвязанных математических модулей (расчет масс, интегрирование, вывод графиков). Коллективная разработка без контроля версий неизбежно порождает перезапись кода коллегами, потерю стабильных версий алгоритмов и хаос в КД. Системы контроля версий изолируют ветки разработки каждого инженера, обеспечивая слияние кода через процедуру Code Review (критический анализ кода коллегами). Внедрение автоматизированных CI/CD-процессов (непрерывной интеграции) позволяет при каждом изменении автоматически запускать цепочки Unit-тестов, проверяющих сохранение математической точности расчетов на эталонных моделях механизмов. Это доказывает и гарантирует отсутствие регрессионных ошибок, защищает ИТ-продукт от сбоев и автоматизирует развертывание стабильных версий софта.

24. Задание закрытого типа на установление последовательности

Расположите этапы сложного ИТ-процесса диагностики скрытой, плавающей ошибки (Heisenbug) в распределенном вычислительном кластере при моделировании динамики машин в логическую цепочку системного анализа:

1. Настройка сквозного распределенного логирования (Correlation ID) для всех вычислительных узлов кластера.
2. Воспроизведение пиковой нагрузки и улавливание момента сбоя в логах системы.
3. Анализ логов и выявление первопричины: рассинхронизации потоков данных времени (Race Condition) между узлами.

4. Внедрение мьютексов (механизмов синхронизации потоков данных) в код алгоритма и проведение финального нагрузочного тестирования.

Ответ: 1 → 2 → 3 → 4

25. Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех и обоснованием
Анализ работы автоматизированной системы синтеза зубчатых механизмов показал, что математическая модель выдает геометрически идеальные параметры зацепления колес, однако при натуральных испытаниях собранного механизма на заводе происходит заклинивание шестерен. Какую системную ошибку верхнего уровня совершил коллектив при проектировании ИТ-решения?

1. Использован слишком мелкий шрифт в интерфейсе программы
2. Математический алгоритм ИТ-системы рассчитывал идеальную номинальную геометрию, полностью игнорируя реальные допуски, отклонения размеров деталей и температурные расширения металлов при работе
3. На сервере установлена устаревшая версия операционной системы
4. Скорость интернет-соединения была недостаточной в момент расчета

Ответ: 2

Обоснование: Системная ошибка заключается в неадекватности информационной модели реальному физическому объекту. Практико-ориентированная ИТ-задача обязана учитывать погрешности изготовления (кавалитеты, допуски) и физику среды, иначе цифровой результат будет неприменим на практике.

Контролируемая компетенция УК-1:

Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Уровень 1. Базовый (проверка основных понятий)

1. Задание закрытого типа на установление соответствия

Установите соответствие между ИТ-технологией хранения данных при моделировании механизмов и её главным преимуществом при оценке альтернатив:

ИТ-технология	Главное системное преимущество
1. Реляционная база данных (SQL)	А. Высокая скорость чтения и простота редактирования параметров одиночного кулачка без развертывания СУБД
2. Локальные файлы разметки (XML/JSON)	Б. Строгое обеспечение целостности связей данных при анализе многозвенных систем
3. Облачное PDM-хранилище	В. Организация сквозной параллельной работы коллектива инженеров с автоматическим контролем версий

Ответ:

- 1 – Б
- 2 – А
- 3 – В (обеспечивает защиту от потери версий КД в коллективе)

2. Задание закрытого типа на установление последовательности

Расположите этапы системной оценки вариантов ИТ-решений при выборе программного комплекса для динамического анализа механизмов в правильном порядке:

1. Формализация критериев сравнения софта на основе технического задания (ТЗ).

2. Поиск существующих ИТ-аналогов и расчетных программ на рынке.
3. Технический анализ достоинств и недостатков каждого выбранного пакета.
4. Принятие окончательного обоснованного решения о закупке или разработке ПО.

Ответ: 1 → 2 → 3 → 4

3. Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех и обоснованием
Перед инженером стоит задача автоматизации расчета геометрии цилиндрических зубчатых колес. Рассматриваются два варианта: написание собственного скрипта на Python или покупка тяжелого коммерческого САПР-модуля. Какое главное достоинство разработки собственного скрипта следует учесть при оценке альтернатив?

1. Наличие готового сертифицированного интерфейса по ГОСТ
2. Минимальные прямые финансовые затраты на лицензирование и абсолютная гибкость при кастомизации математических формул под узкие задачи предприятия
3. Автоматическая интеграция с аппаратными станками ЧПУ без дополнительных драйверов
4. Высокая скорость работы трехмерного графического ядра

Ответ: 2

Обоснование: Собственный скрипт не требует покупки дорогих лицензий и позволяет инженеру напрямую менять алгоритмы расчета, однако его недостатком является необходимость самостоятельного тестирования кода.

4. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа и обоснованием
Коллектив оценивает варианты развертывания PDM-системы для хранения документации по модернизации транспортных машин. Какие системные недостатки имеет вариант Облачного решения (Cloud PDM) по сравнению с Локальным сервером (On-Premise)? (выбрать все верные)

1. Полная зависимость доступа к проектной документации от стабильности интернет-канала
2. Повышенные риски утечки конфиденциальной конструкторской информации при взломе стороннего дата-центра
3. Высокие единовременные затраты на закупку собственного серверного оборудования
4. Необходимость содержания собственного штата системных администраторов для обслуживания железа

Ответ: 1, 2

Обоснование: Зависимость от провайдера интернета и риски безопасности данных — ключевые недостатки облака. Затраты на железо и админов, наоборот, являются недостатками локального сервера, от которых облако избавляет.

5. Задание открытого типа с развернутым ответом

Рассмотрите два варианта визуализации структуры механизмов при подготовке отчета: плоская 2D-схема и трехмерная параметрическая CAD-модель сборки. Оцените их достоинства и недостатки.

Ответ:

- 2D-схема: Достоинства — высокая скорость создания, простота восприятия структуры и кинематических пар, малый объем файла. Недостатки — отсутствие пространственной наглядности, невозможность автоматической проверки пересечений деталей и расчета точных масс.
- 3D-модель: Достоинства — точное пространственное представление, автоматический расчет массово-инерционных характеристик, возможность проведения CAE-расчетов. Недостатки — высокая трудоемкость создания, жесткие требования к ИТ-ресурсам компьютера.

6. Задание закрытого типа на установление соответствия

Установите соответствие между типом моделирования геометрии при синтезе зубчатых механизмов и его технологической характеристикой:

Тип моделирования	Технологическая характеристика
1. Непараметрическое прямое моделирование	А. Размеры связаны формулами; изменение модуля автоматически меняет диаметры всех колес
2. Параметрическое моделирование	Б. Геометрия жестко зафиксирована; для изменения шага зубьев требуется ручная перерисовка
3. Генеративное проектирование (ИИ)	В. Система самостоятельно синтезирует форму звеньев на основе заданных нагрузок и ограничений

Ответ:

1 – Б

2 – А

3 – В (обеспечивает поиск нетривиальных облегченных конструкций деталей)

7. Задание закрытого типа на установление последовательности

Расположите форматы файлов экспорта кинематических кривых в порядке возрастания их универсальности и независимости от конкретной марки САПР (от закрытых к открытым промышленным стандартам):

1. Внутренний закрытый формат сохранения эскиза конкретной программы (например, SLDPRТ).
2. Обменный коммерческий формат обмена геометрическими ядрами (например, Parasolid .x_t).
3. Нейтральный международный стандартизированный формат обмена данными (например, STEP).
4. Простой универсальный текстовый формат табличных координат (например, CSV/TXT).

Ответ: 1 → 2 → 3 → 4

8. Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех и обоснованием
При проектировании кулачкового механизма инженер выбирает метод аналитического синтеза профиля кулачка в математической программе (Mathcad/MATLAB) взамен графического построения в САД. Какое главное достоинство аналитического варианта определяет этот выбор?

1. Наличие красивого визуального интерфейса с кнопками
2. Прецизионная точность вычисления координат профиля (до микрона) и автоматическое получение формул скоростей и ускорений путем дифференцирования
3. Отсутствие необходимости знать математические уравнения движения толкателя
4. Автоматическое формирование сборочного чертежа узла

Ответ: 2

Обоснование: Аналитический метод в ИТ-системах исключает графические погрешности ручного построения и позволяет мгновенно рассчитать кинематику толкателя через математический аппарат программ.

9. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа и обоснованием
Коллектив рассматривает варианты автоматизации структурного анализа многосвязных механизмов. Какие достоинства имеет применение специализированных ИТ-модулей анализа механизмов (из класса Motion/Mechanism) по сравнению с ручным расчетом по формулам? (выбрать все верные)

1. Автоматическое нахождение избыточных связей и скрытых степеней свободы в сложных пространственных контурах

2. Возможность визуальной анимации движения звеньев для оценки коллизий на экране
3. Полное исключение необходимости понимания инженером физики и механики процессов
4. Возможность автоматического экспорта динамических сил в модули прочностного расчета

Ответ: 1, 2, 4

Обоснование: САПР автоматизирует рутину, находит скрытые связи, анимирует геометрию и передает силы в САЕ. Третье утверждение ошибочно, так как без понимания физики инженер не сможет корректно задать граничные условия в программе.

10. Задание открытого типа с развернутым ответом

Сформулируйте достоинства и недостатки варианта использования распределенной (сетевой) лицензии на инженерное ПО по сравнению с локальной лицензией (закрепленной за конкретным компьютером) на ремонтном предприятии.

Ответ:

- Сетевая лицензия: Достоинства — экономическая эффективность (софт запускается на любом ПК в пределах лимита одновременных сессий), простота централизованного обновления и администрирования ИТ-службой. Недостатки — полная зависимость от работоспособности локальной сети предприятия и сервера лицензий; при исчерпании лимита инженер не сможет запустить программу.
- Локальная лицензия: Достоинства — автономность работы (интернет и сеть не нужны), гарантированный доступ к ПО. Недостатки — высокая стоимость (нужно покупать лицензию на каждый ПК), сложность обновления.

Уровень 2. Средний (анализ, расчёт, применение формул)

11. Задание закрытого типа на установление последовательности

Расположите варианты ИТ-решений по передаче геометрических данных зубчатого колеса из САД в расчетную САЕ-систему в порядке ухудшения точности и потери параметрических свойств модели:

1. Прямая интеграция внутри единого программного интерфейса (CAD и САЕ модули одной системы).
2. Экспорт через нейтральный твердотельный формат высокого уровня (STEP / IGES).
3. Экспорт через полигональный (сеточный) формат поверхностей (STL).
4. Передача данных в виде плоского растрового изображения чертежа (JPEG / PNG).

Ответ: 1 → 2 → 3 → 4

12. Задание открытого типа (расчетно-аналитическое)

Инженер выбирает структуру базы данных для хранения геометрических параметров кулачковых механизмов. Вариант А: Реляционная СУБД (таблица из 5 полей). Вариант Б: NoSQL-хранилище документов (JSON-структура). Проанализируйте достоинства и недостатки вариантов, если известно, что состав параметров кулачка меняется от проекта к проекту (добавляются новые типы толкателей, эксцентриситеты).

Ответ: В условиях динамически меняющейся структуры данных вариант Б (NoSQL/JSON) обладает явным преимуществом, так как имеет гибкую схему данных (schemaless) — добавление нового параметра не требует изменения структуры всей базы и остановки системы. Недостаток NoSQL — отсутствие жесткого контроля целостности данных. Недостаток варианта А (Реляционная СУБД) в данной задаче — жесткая структура: любое изменение состава полей требует проведения операции ALTER TABLE, что усложняет администрирование и снижает гибкость проектирования.

13. Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех и обоснованием

При проведении динамического анализа цилиндрического редуктора в САЕ-системе инженер оценивает два варианта построения сетки конечных элементов: Вариант 1 — равномерная крупная сетка по всему телу колеса; Вариант 2 — сетка с локальным измельчением в корнях зубьев. Какое аналитическое заключение верно?

1. Вариант 1 эффективнее, так как экономит время расчета
2. Вариант 2 предпочтительнее, так как обеспечивает высокую точность расчета напряжений в зонах концентрации при приемлемых затратах процессорного времени
3. Оба варианта выдадут одинаковый результат прочности
4. Равномерная сетка полностью исключает программные ошибки

Ответ: 2

Обоснование: Измельчение сетки необходимо именно в зонах концентраторов (корни зубьев), где напряжения меняются резко. Равномерное укрупнение (Вариант 1) приведет к потере точности и пропуску опасных усталостных напряжений.

14. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа и обоснованием
Коллектив выбирает алгоритм для проведения многокритериальной оптимизации многозвенного механизма передач (критерии: минимальный вес и максимальный КПД). Оцениваются варианты: Генетический алгоритм (GA) и Градиентный спуск. Какие достоинства имеет Генетический алгоритм в данной инженерной задаче? (выбрать все верные)

1. Способность находить глобальный экстремум в сложных многомерных пространствах с разрывными целевыми функциями
2. Высокая скорость сходимости алгоритма за 2-3 итерации
3. Эффективная работа с дискретными параметрами (например, выбор целых чисел зубьев колес из стандартного ряда)
4. Полное отсутствие требований к вычислительной мощности процессора

Ответ: 1, 3

Обоснование: GA эффективен для поиска глобального оптимума в нелинейных системах и отлично оперирует дискретными величинами (числа зубьев). Его недостатками являются как раз низкая скорость сходимости (требует тысяч итераций) и высокая требовательность к мощности CPU.

15. Задание закрытого типа на установление соответствия
Установите соответствие между методом интеграции расчетных модулей в ИТ-структуру предприятия и его оценкой при выборе альтернатив:

Метод интеграции	Экспертная оценка метода
1. Единая PLM-платформа от одного вендора	А. Достоинства: низкая стоимость; Недостатки: полная изоляция данных, ручной перенос параметров
2. Написание собственных коннекторов через API	Б. Достоинства: бесшовная интеграция; Недостатки: высокая стоимость лицензий, зависимость от одного поставщика
3. Использование несвязанного (локального) ПО	В. Достоинства: максимальная гибкость под любые программы; Недостатки: трудоемкость написания и поддержки кода при обновлениях софта

Ответ:

- 1 – Б
- 2 – В
- 3 – А

16. Задание закрытого типа на установление последовательности

Расположите шаги алгоритма работы инженера при использовании матрицы решений (например, Pugh Matrix) для выбора оптимального варианта кинематической схемы привода из четырех альтернатив:

1. Определение весовых коэффициентов значимости каждого критерия (КПД, габариты, стоимость).
2. Выбор одной базовой схемы в качестве эталона сравнения (Datum).
3. Оценка остальных трех альтернатив относительно эталона (лучше "+", хуже "-", одинаково "0").
4. Подсчет финальных рейтингов и выбор схемы с максимальным суммарным баллом.

Ответ: 1 → 2 → 3 → 4

17. Задание открытого типа (расчетное)

Для хранения профиля кулачкового механизма рассматриваются два варианта формата данных. **Вариант 1: Текстовый файл** (координаты точек хранятся в виде строк "X,Y" в формате ASCII, 20 байт на точку). **Вариант 2: Бинарный файл** (координаты хранятся в виде чисел с плавающей точкой double, 16 байт на точку). Вычислите объем памяти (в Кб) для хранения профиля из 10 000 точек для каждого варианта и укажите победителя по критерию компактности. (Примечание: 1 Кб = 1024 байт).

Ответ:

1. Объем Варианта 1: 10 000 точек * 20 байт = 200 000 байт / 1024 = 195.3 Кб.
2. Объем Варианта 2: 10 000 точек * 16 байт = 160 000 байт / 1024 = 156.2 Кб.

Вывод: Вариант 2 (бинарный формат) компактнее на 39.1 Кб и является победителем по критерию экономии памяти.

18. Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех и обоснованием Инженер решает задачу выбора метода численного интегрирования уравнений динамики механизмов передач в САЕ. Оцениваются метод Эйлера (1-й порядок точности) и метод Рунге-Кутты (4-й порядок). Какое аналитическое заключение верно при оценке их достоинств и недостатков?

1. Метод Эйлера всегда точнее
2. Метод Рунге-Кутты требует больше вычислений на каждом шаге, но обеспечивает высокую точность и стабильность расчета длинных динамических процессов, позволяя увеличивать шаг по времени
3. Метод Эйлера полностью исключает накопление погрешностей
4. Программы динамического анализа не поддерживают метод Рунге-Кутты

Ответ: 2

Обоснование: Метод Рунге-Кутты 4-го порядка — стандарт инженерных САЕ-систем. Он сложнее математически, но предотвращает лавинообразный рост вычислительных погрешностей, свойственный простому методу Эйлера.

19. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа и обоснованием Коллектив рассматривает вариант внедрения автоматизированной системы контроля коллизий (Clash Detection) в САПР. Какие достоинства имеет это ИТ-решение по сравнению с ручной проверкой чертежей ведущим инженером? (выбрать все верные)

1. 100%-е выявление скрытых геометрических пересечений деталей внутри сложных многозвенных механизмов
2. Сокращение времени проведения контроля сборки редуктора с нескольких дней до нескольких минут
3. Возможность автоматического исправления найденных ошибок без участия конструктора
4. Исключение человеческого фактора (усталость, невнимательность) из процесса верификации КД

Ответ: 1, 2, 4

Обоснование: ИТ-валидатор работает быстро, находит все пересечения твердых тел программно и не устает. Третье утверждение ошибочно: система только находит коллизии и выдает отчет, а принимать конструкторское решение по изменению зазоров обязан человек.

20. Задание закрытого типа на установление соответствия

Установите соответствие между архитектурным вариантом организации ИТ-инфраструктуры инженерных расчетов и его недостатком:

Вариант ИТ-инфраструктуры	Главный системный недостаток
1. Расчеты на локальных рабочих станциях инженеров	А. Высокая стоимость аренды каналов связи и серверов, риски блокировки аккаунтов
2. Централизованный серверный вычислительный кластер	Б. Ограниченность мощности процессора одного ПК, простой оборудования при отсутствии задач
3. Зарубежные облачные расчетные платформы (SaaS)	В. Высокая стоимость создания кластера, риск простоя всей группы при отказе сервера

Ответ:

1 – Б

2 – В

3 – А

Уровень 3. Высокий (комплексный анализ, синтез, доказательства)

21. Задание открытого типа с развернутым ответом

Коллектив инженеров решает комплексную задачу модернизации тяжелого привода. Оцениваются два альтернативных пути интеграции расчетных систем: **Вариант А** — использование монолитной CAD/CAE-платформы; **Вариант Б** — интеграция лучшего в своем классе (Best-of-Breed) специализированного расчетного софта с открытым исходным кодом через самописные программные скрипты на Python. Проведите глубокий сравнительный анализ альтернатив на основе системного подхода.

Ответ (эталон):

- **Вариант А (Монолит):** Достоинства — бесшовная интеграция данных, 100%-я ассоциативность моделей и чертежей, отсутствие затрат времени на конвертацию файлов, наличие официальной техподдержки. Недостатки — высокая стоимость коммерческих лицензий, функциональная ограниченность расчетного ядра (универсальный софт часто уступает специализированному в узких задачах синтеза многозвенных передач).
- **Вариант Б (Best-of-Breed + Python):** Достоинства — максимальная математическая точность специализированных расчетных алгоритмов, отсутствие затрат на лицензии открытого ПО, полная независимость от санкционных рисков вендоров. Недостатки — колоссальная трудоемкость написания и постоянной поддержки интеграционных скриптов силами собственного ИТ-отдела, риски потери данных при обновлении версий софта, отсутствие сквозной ассоциативности чертежей.

Вывод: Для стандартных инженерных задач эффективен Вариант А. Для уникальных наукоемких проектов модернизации механизмов с жесткими требованиями к импортозамещению предпочтительен Вариант Б.

22. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов и развернутым обоснованием

Проводится ИТ-экспертиза проекта автоматизации синтеза кулачковых механизмов. Рассматривается вариант внедрения нейросетевой модели (ИИ) для мгновенного предсказания профиля кулачка вместо классического численного расчета уравнений кинематики. Какие критические недостатки ИИ-технологии обязывают инженера отклонить этот вариант в качестве основного? (выбрать все верные)

1. Эффект «черного ящика»: нейросеть не способна выдать математическое или физическое доказательство правильности синтезированной кривой профиля кулачка.
2. Склонность моделей к непредсказуемым ошибкам (галлюцинациям) при вводе граничных параметров, отсутствовавших в обучающей выборке данных.
3. Полное отсутствие математических библиотек для работы с нейросетями на языке Python.
4. Высокая жесткость модели: нейросеть мгновенно ломается при изменении количества цилиндров в ДВС.

Ответ: 1, 2

Обоснование: Неинтерпретируемость результатов (1) и нестабильность ИИ на границах экстраполяции данных (2) критичны для машиностроения, где ошибка в микроны ведет к заклиниванию привода.

Утверждение 3 ложно (библиотек множество). Утверждение 4 описывает гибкость, а не жесткость, но нейросеть просто выдаст неверный результат, а не заблокирует работу.

23. Задание открытого типа с развернутым ответом

Опираясь на системный подход, докажите техническую и экономическую неэффективность выбора СУБД общего назначения (например, MySQL) для прямого хранения и управления трехмерными тяжелыми САД-сборками механизмов передач по сравнению со специализированными PDM-системами.

Ответ (эталон): СУБД общего назначения (SQL) оперируют плоскими таблицами и бинарными объектами (BLOB). При попытке хранения там 3D-сборок редукторов возникают следующие системные проблемы: 1) Отсутствие поддержки специфических древовидных структур изделия (BOM), отражающих вложенность деталей и подборок. 2) SQL-база не умеет отслеживать сложные внутренние ассоциативные связи САПР между файлом детали, файлом сборки и файлом чертежа — при переименовании одного файла в таблице вся сборка "развалится". 3) Отсутствуют встроенные механизмы инженерного документооборота (блокировка файлов Check-Out/Check-In, управление жизненными циклами КД). Использование MySQL потребует колоссальных затрат на написание собственного PDM-функционала с нуля, что экономически и технически разрушительно.

24. Задание закрытого типа на установление последовательности

Расположите этапы итерационного процесса оценки и выбора альтернативных математических решателей (Solvers) в CAE-системе, если выбранный базовый решатель выдал ошибку расходимости уравнений динамики механизма передач:

1. Локализация момента времени в симуляции, на котором произошел останов расчета, и анализ лог-файла ошибки.
2. Смена типа решателя с Прямого (Direct) на Итерационный (Iterative) или переключение на неявную схему интегрирования.
3. Уменьшение шага интегрирования по времени в настройках ИТ-системы для стабилизации счета.
4. Проведение повторного расчета и верификация полученных эпюр динамических сил на отсутствие математических осцилляций.

Ответ: 1 → 2 → 3 → 4

25. Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех и обоснованием
Коллектив инженеров выбирает стратегию оптимизации ИТ-платформы расчета многозвенных зубчатых механизмов. Платформа работает медленно при обработке больших массивов кинематических данных. Оцениваются два варианта: Вариант 1 — Вертикальное масштабирование (покупка более дорогого мощного сервера); Вариант 2 — Горизонтальное масштабирование (перенос расчетов на кластер из нескольких простых ПК с распараллеливанием вычислений). Какой вариант является системно обоснованным и почему?

1. Вариант 1, так как он не требует изменения кода программ
2. Вариант 2, так как алгоритмы расчета независимых кинематических пар идеально поддаются параллельной обработке (технологии MPI/OpenMP), что обеспечивает неограниченный рост производительности при минимальной стоимости железа
3. Оба варианта экономически эквивалентны

4. Вертикальное масштабирование полностью исключает ошибки в расчетах

Ответ: 2

Обоснование: Расчеты многозвенных систем состоят из множества независимых матричных операций, которые эффективно распараллеливаются на потоки. Вертикальное масштабирование (Вариант 1) быстро упрется в физический технологический предел мощности одного процессора и обойдется предприятию значительно дороже.

Контролируемая компетенция ОПК-4:

Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)

Уровень 1. Базовый (проверка основных понятий)

1. Задание закрытого типа на установление соответствия

Установите соответствие между этапом обработки информации при проектировании зубчатых передач и выполняемой ИТ-операцией:

Этап обработки информации	Выполняемая ИТ-операция
1. Сбор информации	А. Запись готовых трехмерных электронных моделей редуктора в базу данных PDM-системы
2. Хранение информации	Б. Импорт числовых массивов координат профилей зубьев с измерительной машины в базу САПР
3. Обработка информации	В. Расчет делительного диаметра и прочности цилиндрических колес по заложенным в программу формулам

Ответ:

- 1 – Б
- 2 – А
- 3 – В (информационный процесс преобразования исходных параметров в результирующие КД)

2. Задание закрытого типа на установление последовательности

Расположите этапы поиска справочной информации по стандартным модулям зацепления зубчатых передач в электронной библиотеке стандартов (ГОСТ) в правильном порядке:

1. Формулирование поискового запроса по ключевым словам или шифру стандарта ЕСКД.
2. Фильтрация и критический отбор результатов поиска по статусу актуальности документа.
3. Скачивание официального текста стандарта в защищенном электронном формате.
4. Извлечение из электронной таблицы ГОСТ нормативного значения числового ряда модулей.

Ответ: 1 → 2 → 3 → 4

3. Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех и обоснованием
Инженер выполнил кинематический анализ многозвенного механизма и получил массив графиков скоростей звеньев. Какой способ хранения этой информации на предприятии является наиболее безопасным и отвечающим требованиям информационной культуры?

1. Размещение файлов в открытом публичном облачном хранилище без пароля
2. Сохранение данных в централизованной корпоративной PDM-системе с разграничением прав доступа
3. Хранение скриншотов графиков в локальном кэше интернет-браузера рабочая станция

4. Запись числовых значений в текстовый файл на рабочем столе без резервного копирования

Ответ: 2

Обоснование: PDM-система обеспечивает централизованное безопасное хранение, исключает утечку конфиденциальной информации, ведет историю изменений и предоставляет доступ к расчетным файлам только авторизованным членам проектной группы.

4. Задание открытого типа (краткий ответ)

Дайте определение понятию «структурированные данные» применительно к базе данных параметров механизмов передач.

Ответ: Это данные, которые организованы по жестко определенной математической структуре (например, таблицы реляционной СУБД с фиксированными полями и типами данных), что обеспечивает автоматизированный быстрый поиск, фильтрацию и обработку информации программными средствами.

5. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа и обоснованием

Какие ИТ-методы обеспечивают надежную защиту от потери расчетных САЕ-моделей динамики механизмов при сбоях локального оборудования? (выбрать все верные)

1. Организация автоматического резервного копирования по правилу «3-2-1» (3 копии, 2 разных носителя, 1 удаленное хранилище)
2. Периодическое сохранение копий файлов на зашифрованный внешний накопитель, хранящийся в изолированном сейфе
3. Отправка рабочих файлов сборки коллегам через незащищенные мессенджеры общего пользования
4. Использование облачных репозиторий КД с автоматической фиксацией версий (коммитов)

Ответ: 1, 2, 4

Обоснование: Правило 3-2-1, внешние накопители в сейфе и версионированные репозитории гарантируют восстановление файлов при аппаратных поломках дисков. Публичные мессенджеры нарушают информационную культуру безопасности и не автоматизируют резервирование данных.

6. Задание закрытого типа на установление соответствия

Установите соответствие между абстрактным элементом реляционной базы данных САПР и реальным параметром структуры зубчатого механизма:

Элемент базы данных	Параметр структуры механизма
1. Столбец таблицы (поле)	А. Уникальный цифровой код (ID редуктора) для однозначной идентификации в PDM
2. Строка таблицы (запись)	Б. Атрибут «Число зубьев колеса», общий для всех элементов данного типа
3. Первичный ключ	В. Комплексная информация о конкретной шестерне № 145 (модуль, материал, диаметр)

Ответ:

1 – Б

2 – В

3 – А

7. Задание закрытого типа на установление последовательности

Расположите операции ИТ-обработки экспериментальной информации, получаемой при динамических испытаниях кулачкового механизма, в логическую цепочку:

1. Фиксация аналоговых сигналов с датчиков ускорения толкателя.
2. Преобразование непрерывного сигнала в цифровой массив данных через АЦП платы ввода.
3. Локальное сохранение файла логов измерений в формате CSV на жесткий диск.

4. Импорт числового массива в Mathcad/MATLAB для фильтрации шумов и построения графиков.

Ответ: 1 → 2 → 3 → 4

8. Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех и обоснованием
Какой формат файлов является международным нейтральным стандартом для бесконфликтного обмена и хранения трехмерных геометрических моделей механизмов между различными САПР?

1. BMP
2. STEP
3. MP3
4. TXT

Ответ: 2

Обоснование: STEP (ISO 10303) — нейтральный векторный формат, созданный специально для обмена КД, который сохраняет точную твердотельную геометрию и топологию деталей механизмов независимо от марки использованного софта.

9. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа и обоснованием
Какие действия инженера при поиске и использовании патентной информации по многозвенным передачам соответствуют нормам информационной культуры? (выбрать все верные)

1. Обязательное точное указание авторов, номеров и дат патентов-аналогов в библиографическом списке отчета
2. Использование официальных баз данных патентных ведомств (например, ФИПС или Google Patents) для критического анализа уровня техники
3. Копирование расчетных схем чужих механизмов в свой проект без упоминания первоисточника
4. Проверка патентной чистоты проектируемого механизма по актуальным реестрам действующих патентов

Ответ: 1, 2, 4

Обоснование: Ссылки на авторов, использование легитимных баз данных и проверка чистоты — основы инженерной этики и информационной культуры. Плагиат без упоминания первоисточника является грубым нарушением авторских прав.

10. Задание открытого типа (краткий ответ)

Для чего в современных информационных системах (PDM/PLM) используются метаданные при каталогизации деталей и узлов механизмов?

Ответ: Метаданные (данные о данных, такие как масса, автор, версия, материал детали в карточке) используются для быстрого автоматизированного поиска, сортировки, фильтрации и индексации элементов без необходимости загрузки и чтения тяжелых геометрических файлов 3D-моделей.

Уровень 2. Средний (анализ, расчёт, применение формул)

11. Задание закрытого типа на установление последовательности

Укажите правильную последовательность внутренних операций автоматизированного скрипта на языке Python при расчете кинематики зубчатого редуктора:

1. Чтение исходных данных (числа зубьев, входные обороты) из конфигурационного файла JSON.
2. Математическое вычисление передаточных отношений ступеней и угловых скоростей валов.
3. Логическая валидация результатов расчета на отсутствие деления на ноль.
4. Экспорт итоговой таблицы скоростей в выходной текстовый отчет.

Ответ: 1 → 2 → 3 → 4

12. Задание открытого типа (расчетно-аналитическое)

ИТ-система осуществляет сбор информации с датчика кинематического анализа кулачкового механизма. Частота опроса датчика составляет 500 Гц (500 замеров в секунду). Каждая запись

содержит ровно 4 байта информации. Эксперимент длился ровно 100 секунд. Вычислите информационный объем полученного файла логов в килобайтах (Кб) и округлите результат до сотых долей. (Примечание: 1 Кб = 1024 байт).

Ответ: 1) Суммарное количество записей: 500 замеров/с * 100 с = 50 000 записей.

2) Суммарный объем в байтах: 50 000 * 4 байта = 200 000 байт.

3) Перевод в килобайты: 200 000 / 1024 = 195.31 Кб. В смету ИТ-ресурсов закладывается объем файла, равный 195.31 Кб.

13. Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех и обоснованием
Инженер составляет SQL-запрос к базе данных для выявления суммарного числа зубьев всех цилиндрических колес с модулем зацепления равным 5 мм. Какая строка кода является синтаксически и логически верной?

1. SELECT COUNT(teeth) FROM gears WHERE module = 5;
2. SELECT SUM(teeth) FROM gears WHERE module = 5;
3. SELECT SUM(teeth) FROM gears IF module = 5;
4. SELECT teeth FROM gears WHERE module == 5;

Ответ: 2

Обоснование: Функция SUM осуществляет математическое суммирование значений числового поля, а оператор WHERE в стандартном SQL используется для фильтрации строк по условию с одинарным знаком равенства. Функция COUNT выдала бы просто количество шестерен, а не сумму их зубьев.

14. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов и развернутым обоснованием
При импорте массива числовых координат профиля кулачка из текстового файла в расчетный CAE-модуль программа выдала ошибку деструктуризации данных. Какие скрытые дефекты кодирования информации в файле вызывают данный сбой? (выбрать все верные)

1. Использование запятой вместо точки в качестве разделителя целой и дробной части чисел в англоязычной локали софта
2. Несовпадение кодировки текстового файла (например, UTF-8 против ANSI) с требованиями парсера программы
3. Наличие скрытых пустых строк или буквенных комментариев внутри числовой матрицы координат
4. Передача файла по высокоскоростному кабелю локальной сети

Ответ: 1, 2, 3

Обоснование: Символы разделителей (1), конфликты кодировок (2) и посторонний текст в матрице (3) нарушают алгоритм синтаксического разбора (парсинга) текстового файла программой. Скорость сети на структуру данных внутри файла физически не влияет.

15. Задание закрытого типа на установление соответствия

Установите соответствие между типом сжатия информации при хранении результатов моделирования механизмов и оптимальным типом проектных данных:

Тип сжатия информации	Оптимальный тип проектных данных
1. Сжатие без потерь (Lossless: ZIP/RAR)	А. Резервные копии баз данных PDM-систем и файлы исходных кодов расчетных скриптов
2. Сжатие с потерями (Lossy: JPEG/MP4)	Б. Видеозаписи высокоскоростной съемки движения толкателя кулачка для отчетов

Тип сжатия информации	Оптимальный тип проектных данных
3. Несжатый формат (RAW / бинарный поток)	В. Сигналы датчиков динамических сил в реальном времени, передаваемые на плату процессора

Ответ:

1 – А

2 – Б

3 – В (исключает временные затраты процессора на распаковку архивов в критических вычислениях)

16. Задание закрытого типа на установление последовательности

Укажите правильный порядок действий инженера при верификации подлинности и целостности скачанного из сети дистрибутива САПР для моделирования механизмов передач:

1. Нахождение официальной эталонной хэш-суммы (алгоритм SHA-256) на сайте разработчика ПО.
2. Скачивание установочного файла программы на локальный диск компьютера.
3. Запуск локальной утилиты расчета хэш-суммы для загруженного файла дистрибутива.
4. Сравнение полученной строки хэша с эталонной для подтверждения отсутствия вирусов и искажений данных.

Ответ: 1 → 2 → 3 → 4

17. Задание открытого типа (расчетно-аналитическое)

Объем файла комплексной 3D-сборки многозвенного зубчатого механизма составляет 800 Мегабайт (МБ). Скорость передачи данных по внутрицеховой ИТ-сети стабильна и составляет 100 Мегабит в секунду (Мбит/с). Рассчитайте чистое время (в секундах), необходимое для полной передачи файла на расчетный сервер. (Примечание: 1 Мегабайт = 8 Мегабит).

Ответ: 1) Переводим объем файла из байт в биты: $800 \text{ МБ} * 8 = 6400 \text{ Мегабит}$.

2) Расчет времени передачи: $6400 \text{ Мегабит} / 100 \text{ Мбит/с} = 64 \text{ секунды}$. Время передачи файла составит ровно 64 секунды.

18. Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа и обоснованием

Инженер проводит патентный поиск информации по многозвенным планетарным коробкам передач в поисковой системе. Ему необходимо найти документы, содержащие одновременно термины «планетарный» и «редуктор», но строго исключить документы со словом «авиационный». Какой логический оператор запроса составлен верно?

1. планетарный OR редуктор NOT авиационный
2. планетарный AND редуктор NOT авиационный
3. планетарный AND редуктор OR авиационный
4. планетарный NOT редуктор AND авиационный

Ответ: 2

Обоснование: Логический оператор AND требует обязательного присутствия обоих ключевых слов в тексте, а оператор NOT отсекает документы, содержащие нежелательный контекст, что повышает точность и релевантность поиска.

19. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов и обоснованием

Числовые данные, полученные с датчиков вибрации при динамическом анализе зубчатого зацепления цилиндрических колес, содержат случайные помехи. Какие ИТ-методы предварительной обработки (очистки) данных эффективны для решения задачи? (выбрать все верные)

1. Удаление единичных аномальных пиков (выбросов) методом медианной фильтрации
2. Сглаживание высокочастотных шумов алгоритмом скользящего среднего значения
3. Искусственное дорисовывание пропущенных значений случайными числами большой величины

4. Линейная интерполяция единичных утеранных при передаче пакетов данных

Ответ: 1, 2, 4

Обоснование: Медианные фильтры (1), скользящее среднее (2) и интерполяция (4) математически восстанавливают физический тренд сигнала, очищая его от случайных электронных наводок датчиков. Случайные большие числа (3) исказят результаты динамического анализа и приведут к неверным выводам.

20. Задание закрытого типа на установление соответствия

Установите соответствие между угрозой безопасности инженерных данных при проектировании механизмов и превентивным методом ИТ-защиты:

Критическая угроза безопасности	Метод ИТ-защиты
1. Несанкционированный доступ конкурентов к КД	А. Регулярное изолированное копирование данных на удаленный сервер в другом здании
2. Физическое уничтожение сервера при пожаре	Б. Внедрение криптографического шифрования дисков и двухфакторной аутентификации (2FA)
3. Заражение сети вирусом-вымогателем	В. Ограничение прав учетных записей сотрудников и регулярное обновление антивирусных баз

Ответ:

1 – Б

2 – А

3 – В

Уровень 3. Высокий (комплексный анализ, синтез, доказательства)

21. Задание открытого типа с развернутым ответом

Синтезируйте сквозной ИТ-алгоритм (пайплайн) автоматизированного сбора, валидации и долговременного хранения телеметрической информации об износе кулачковых механизмов, поступающей с работающих на линии дорожно-строительных машин. Опишите структуру архитектуры данных на основе системного подхода.

Ответ (эталон): Архитектурный пайплайн включает четыре взаимосвязанных уровня системы:

1. *Уровень Edge (сбор):* Бортовой контроллер машины непрерывно считывает параметры вибрации и зазоров, производит первичное сжатие данных и пакетирование.
2. *Уровень Transport (передача):* Данные передаются по защищенному протоколу MQTT через сотовую сеть связи на центральный брокер сообщений (например, Apache Kafka) предприятия.
3. *Уровень Validation (обработка):* Поточковый обработчик (скрипт валидации) в реальном времени проверяет структуру пакетов, отсекает дубликаты, проверяет контрольные суммы и маркирует данные временными метками (Timestamp).
4. *Уровень Storage (хранение):* Очищенный поток данных записывается в специализированную СУБД временных рядов (Time-Series DB, например, InfluxDB), интегрированную с корпоративной PDM-системой, что обеспечивает накопление трендов износа для последующего предиктивного анализа ресурса приводов.

22. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов и развернутым обоснованием
Проектный коллектив проводит критический анализ целесообразности внедрения распределенной системы контроля версий Git для совместной работы инженеров над файлами математического

моделирования динамики планетарных механизмов. Какие системные достоинства и ограничения данной ИТ-технологии они обязаны зафиксировать в отчете? (выбрать все верные)

1. Достоинство: возможность изолированной параллельной работы разработчиков в ветках (branches) с последующим безопасным слиянием результатов
2. Достоинство: ведение полной прозрачной истории изменений файлов с фиксацией авторов каждого изменения и даты коммита
3. Ограничение: бинарные файлы САПР (.sldasm, .catproduct) невозможно автоматически объединять (merge) текстовыми инструментами Git, что требует регламентации ручного разрешения конфликтов сборки
4. Ограничение: система Git принципиально не способна работать на операционных системах семейства Windows

Ответ: 1, 2, 3

Обоснование: Ветвление (1) и история изменений (2) — ключевые достоинства Git, повышающие культуру работы. Однако Git создавался для текстового кода, поэтому автоматический мёрж бинарных файлов 3D-сборок (3) невозможен — система зафиксировывает конфликт, который инженеры должны разрешать вручную замещением версий. Утверждение 4 ложно, так как Git кроссплатформенен.

23. Задание открытого типа с развернутым ответом

Опираясь на принципы теории баз данных и основы информационной культуры, докажите необходимость проведения операции нормализации таблиц СУБД (приведения к 3-й нормальной форме) при проектировании справочников геометрических параметров многозвенных зубчатых механизмов.

Ответ (эталон): Хранение данных в одной плоской (денормализованной) таблице приводит к возникновению критических избыточностей информации и аномалиям СУБД. Например, если в одной строке хранить данные о шестерне, параметры её зацепления и свойства материала, то при замене материала у одного колеса придется вручную обновлять тысячи строк, что порождает риск рассинхронизации информации (аномалия обновления). При удалении последней шестерни из базы сотрется и информация о свойствах самого сплава стали (аномалия удаления). Приведение к 3-й нормальной форме декомпозирует плоскую таблицу на логически изолированные связанные таблицы («Шестерни», «Передачи», «Материалы»), где сущности не дублируются, а связи удерживаются внешними ключами (Foreign Keys). Это гарантирует ссылочную целостность данных, минимизирует объем дисковой памяти и обеспечивает корректность автоматизированной обработки КД.

24. Задание закрытого типа на установление последовательности

Расположите этапы ИТ-процесса устранения критического сбоя базы данных (взаимоблокировки транзакций — Deadlock), возникшего при одновременной массовой записи результатов синтеза зубчатых колес несколькими инженерами в единую СУБД, в строгую логическую последовательность:

1. Анализ лог-файлов сервера СУБД и графа ожидания для точной идентификации конфликтующих транзакций.
2. Принудительное завершение (kill/rollback) одной из заблокированных сессий для восстановления работоспособности базы.
3. Изменение уровня изоляции транзакций в настройках СУБД (например, переход к Read Committed с механизмом MVCC).
4. Оптимизация исходного кода расчетного приложения: упорядочивание обращений алгоритма к таблицам для полного исключения условий возникновения Deadlock в будущем.

Ответ: 1 → 2 → 3 → 4

25. Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех и обоснованием Коллектив предприятия выбирает ИТ-архитектуру для аналитической обработки колоссальных массивов данных жизненного цикла и динамики тысяч наземных машин (Big Data). Оцениваются две стратегии: традиционная схема ETL (Extract-Transform-Load) и современная схема ELT (Extract-Load-Transform). Какое системное решение является наиболее эффективным и почему?

1. Схема ETL, так как она полностью исключает необходимость использования баз данных
2. Схема ELT, так как она позволяет быстро загружать сырые данные «как есть» в масштабируемое облачное хранилище (Data Lake), а тяжелые трансформации и анализ данных выполнять непосредственно мощностями распределенной целевой СУБД по мере необходимости
3. Обе схемы технически идентичны и требуют одинаковых ИТ-ресурсов
4. Схема ETL, так как она работает без использования серверов

Ответ: 2

Обоснование: В эпоху больших данных схема ELT эффективнее, поскольку ликвидирует «узкое место» в виде промежуточного сервера трансформации данных. Сырой поток телеметрии быстро складывается в Data Lake, а аналитические преобразования производятся распределенными вычислительными кластерами (например, Hadoop/Spark) непосредственно внутри хранилища, что радикально ускоряет обработку информации.