

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Крюков Вадим Николаевич
Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике
Дата подписания: 25.06.2026 10:51:37
Уникальный программный ключ:
1b0adb7fd710f6a0705d90c58682bd0c5f2f25b2

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине

«Современные методы инженерного проектирования»

Факультет: ГТФ

Направление подготовки: 22.03.02 «Металлургия»

Направленность (профиль): «Прогрессивные методы получения цветных металлов»

Уровень образования: бакалавриат

Кафедра «Металлургии, машин и оборудования»
наименование кафедры

Разработчик ФОС:

Старший преподаватель
(должность, степень, ученое звание)

(подпись)

Бородин А.Д.
(ФИО)

Оценочные материалы по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ММиО, протокол № 11 от 10.06.2026
И.о. заведующего кафедрой к.т.н., доцент Е.В. Лаговская

Фонд оценочных средств по дисциплине Современные методы инженерного проектирования разработан для текущей/ промежуточной аттестации разработан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия на основе Рабочей программы дисциплины Современные методы инженерного проектирования, Положения о формировании Фонда оценочных средств по дисциплине (ФОС), Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ЗГУ, Положения о государственной итоговой аттестации (ГИА) выпускников по образовательным программам высшего образования в ЗГУ им. Н.М. Федоровского.

1. Перечень планируемых результатов обучения

Код компетенции: ПК-1, ПК-2, ПК-3 **Содержание:** Способствует осуществлению и корректировке технологических процессов; выявляет объекты для улучшения; использует физико-химическую сущность процессов. **Индикаторы достижения:**

- ПК-1.4: Контроль и корректировка технологических параметров, соблюдение регламента ТО оборудования.
- ПК-2.3: Обеспечение и контроль соблюдения требований нормативно-технической документации (в т.ч. ЕСКД) в штатных и внештатных ситуациях.
- ПК-3.2: Анализ изменений показателей процесса производства цветных металлов и сплавов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: теоретические основы систем автоматизированного проектирования (САПР), классификацию CAD/CAM/CAE/PDM систем; интерфейс и основные инструменты графического редактора КОМПАС-3D; требования ЕСКД к оформлению конструкторской документации.

Уметь: создавать и редактировать геометрические объекты, строить ассоциативные чертежи и 3D-модели деталей и сборочных узлов; работать с библиотеками стандартных изделий; применять параметризацию.

Владеть: навыками 2D-черчения и 3D-твердотельного моделирования в среде КОМПАС-3D; методами автоматизации выпуска проектно-конструкторской документации.

2. ПАСПОРТ ФОС И ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

2. Паспорт фонда оценочных средств

Раздел 1. Информационные технологии и основы САПР (CAD/CAM/CAE).

1. Формируемая компетенция: ПК-1, ПК-2, ПК-3
2. Оценочные средства: Тестовые задания, открытые вопросы.

Раздел 2. Интерфейс КОМПАС-3D, 2D-черчение и оформление по ЕСКД.

1. Формируемая компетенция: ПК-1, ПК-2, ПК-3
2. Оценочные средства: Задания на соответствие, на установление последовательности.

Раздел 3. 3D-моделирование, сборки и параметризация.

1. Формируемая компетенция: ПК-1, ПК-2, ПК-3
2. Оценочные средства: Ситуационные кейсы (практические задачи).

3. Технологическая карта и критерии оценивания

Форма промежуточной аттестации: Зачет. **Пороговый (минимальный) уровень:** 75 % от максимально возможной суммы баллов.

Шкала оценивания (процент от максимальной суммы баллов):

1. 0 – 74 % – «Незачет».
2. 75 – 100 % – «Зачет».

Критерии оценки результатов обучения: Зачет выставляется при успешной сдаче студентом всех типовых контрольных заданий, набравшем не менее 75% от общего количества баллов.

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ (ВАРИАНТ 1)

Блок 1. Тестовые задания с выбором одного правильного ответа

1. Какое определение понятия «проектирование» является наиболее полным? А) Совокупность работ, включающих расчеты и моделирование. Б) Совокупность работ, направленных на

получение принципиального решения будущего изделия. В) Совокупность работ, имеющих целью создание, преобразование и представление в принятой форме образа некоторого еще не существующего объекта. Г) Процесс исключительно математического обоснования принятых конструктивных решений.

2. Аббревиатурой CAD (Computer Aided Design) обозначаются: А) Средства собственно автоматизированного проектирования и подготовки конструкторской документации. Б) Средства инженерного анализа (прочность, теплообмен). В) Средства автоматизированной подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ. Г) Системы управления данными об изделии.

3. В чем заключается основное функциональное предназначение «Панели свойств» в КОМПАС-3D? А) В управлении ходом выполнения той или иной команды системы. Б) В отображении, вводе и редактировании параметров команды или объекта в процессе ее выполнения. В) В отображении различных подсказок и сообщений системы. Г) В выборе масштаба отображения модели на экране.

4. Под каким углом к горизонтальной плоскости производится стандартная штриховка деталей по умолчанию? А) 30° Б) 45° В) 60° Г) 90°

5. Файл документа «Чертеж» в системе КОМПАС-3D имеет расширение: А) .m3d Б) .frw В) .cdw Г) .dwg

Блок 2. Задания на установление соответствия

6. Установите соответствие между аббревиатурой класса систем и их назначением в жизненном цикле изделия. Классы систем:

1. CAD
2. CAE
3. CAM
4. PDM

Назначение: А) Инженерный анализ, расчеты на прочность, моделирование физических процессов (например, ANSYS). Б) Управление данными об изделии, документооборот и хранение истории изменений (например, Teamcenter). В) Автоматизированное проектирование, создание 3D-моделей и 2D-чертежей (например, КОМПАС-3D). Г) Автоматизированное производство, генерация УП для станков с ЧПУ (например, КОМПАС-CAM).

Блок 3. Задания на установление правильной последовательности

7. Установите правильную последовательность операций при создании простого 3D-объекта методом «Выдавливание» в КОМПАС-3D. Запишите ответ в виде последовательности букв. А) Указание направления и расстояния выдавливания на Панели свойств. Б) Создание плоского замкнутого контура в эскизе (например, окружности или прямоугольника). В) Выбор команды «Операция выдавливания» на панели инструментов. Г) Создание нового документа «Деталь» и выбор плоскости для создания Эскиза.

Блок 4. Открытые вопросы

8. (*Краткий ответ*) Что такое «ассоциативный чертеж» в КОМПАС-3D и каково его главное преимущество перед обычным чертежом? 9. (*Развернутый ответ*) В чем заключаются принципиальные отличия между документами «Фрагмент» и «Чертеж» в среде КОМПАС-3D? В каких случаях целесообразно использовать Фрагмент?

Блок 5. Ситуационный кейс (Практико-аналитическое задание)

10. **Условие:** Инженеру-конструктору на metallurgical plant необходимо спроектировать семейство одинаковых по геометрии, но различных по габаритам (диаметру и длине) валов для насосов (всего 50 типоразмеров). При этом валы имеют множество одинаковых элементов: шпоночные пазы, фаски, отверстия и резьбовые участки. **Требуется:**

1. Предложить наиболее эффективный метод моделирования в КОМПАС-3D, чтобы избежать создания 50 отдельных файлов «с нуля».
2. Назвать конкретный инструмент или подход системы, который позволит автоматически пересчитывать 3D-модель и чертеж при изменении задающих параметров (например, длины вала).

4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ (ВАРИАНТ 2)

Блок 1. Тестовые задания с выбором одного правильного ответа

1. Чем обусловлен итерационный характер проектирования технических объектов? А) Разделением проектных работ между группами проектировщиков. Б) Недостаточной определенностью исходных данных, истинные значения которых становятся известны только после выполнения последующих расчетов. В) Недостаточной производительностью вычислительных средств. Г) Примени исключительно нисходящего стиля проектирования.
2. К какому классу САПР относится графический редактор КОМПАС-3D? А) САЕ (инженерный анализ). Б) САМ (подготовка производства). В) САD (автоматизированное проектирование). Г) PDM (управление данными).
3. Каким цветом в КОМПАС-3D по умолчанию отображаются тонкие штрихпунктирные (осевые) линии? А) Черным Б) Синим В) Красным Г) Бирюзовым (или оранжевым в зависимости от настроек, но классически осевые — тонкие штрихпунктирные)
4. Дайте определение понятию «Деталь» в терминологии КОМПАС-3D: А) Файл, содержащий сборочный чертеж узла. Б) Трехмерная модель, включающая одно или несколько тел. В) Объединение моделей деталей и подборок с информацией о их взаимном положении. Г) Плоский графический документ, содержащий только виды.
5. Файл документа «Спецификация» в системе КОМПАС-3D имеет расширение: А) .cdw Б) .m3d В) .frw Г) .spw

Блок 2. Задания на установление соответствия

6. Установите соответствие между типом документа КОМПАС-3D и его стандартным расширением файла. Типы документов:

1. Чертеж
2. Деталь (3D-модель)
3. Фрагмент
4. Сборка (3D-модель)

Расширения: А) .m3d Б) .cdw В) .a3m Г) .frw

Блок 3. Задания на установление правильной последовательности

7. Установите правильную последовательность операций при создании ассоциативного чертежа по готовой 3D-модели детали в КОМПАС-3D. Запишите ответ в виде последовательности букв. А) Автоматическая расстановка размеров и технических обозначений (шероховатость, допуски). Б) Создание нового документа «Чертеж» и вставка ассоциативных видов (Спереди, Сверху, Сбоку). В) Сохранение документа и заполнение основной надписи (штампа). Г) Настройка параметров видов (масштаб, линии невидимого контура, разрезы).

Блок 4. Открытые вопросы

8. *(Краткий ответ)* Что такое «параметризация» графических объектов в САПР и какую задачу она решает? 9. *(Развернутый ответ)* Объясните разницу между подходами к проектированию «Снизу вверх» (Bottom-Up) и «Сверху вниз» (Top-Down) при создании сборок в КОМПАС-3D. В каком случае какой подход предпочтительнее?

Блок 5. Ситуационный кейс (Практико-аналитическое задание)

10. **Условие:** Конструкторское бюро разрабатывает новую металлургическую печь. Сборочный узел состоит из 250 деталей, включая множество стандартных изделий (болты, гайки, подшипники, уплотнительные кольца). Заказчик требует предоставить не только 3D-модель и чертежи, но и полный перечень всех комплектующих для отдела снабжения. **Требуется:**

1. Указать, какой тип документа КОМПАС-3D необходимо создать для автоматического формирования этого перечня.
2. Описать, как система идентифицирует стандартные изделия и откуда берет их наименования и обозначения (какие встроенные инструменты или библиотеки используются).

5. КЛЮЧИ (ОТВЕТЫ) И АЛГОРИТМЫ РЕШЕНИЯ

Ключи к тестовым заданиям, соответствию и последовательности

Вариант 1:

- Блок 1 (Тесты): 1-В; 2-А; 3-Б; 4-Б; 5-В.
- Блок 2 (Соответствие): 1-В; 2-А; 3-Г; 4-Б.
- Блок 3 (Последовательность): Г -> Б -> В -> А.

Вариант 2:

- Блок 1 (Тесты): 1-Б; 2-В; 3-Г; 4-Б; 5-Г.
- Блок 2 (Соответствие): 1-Б; 2-А; 3-Г; 4-В.
- Блок 3 (Последовательность): Б -> Г -> А -> В.

Алгоритмы решения Кейсов

Вариант 1, Кейс 10 (Параметризация):

1. **Метод:** Студент должен предложить использовать **параметрическое 3D-моделирование** (создание одной базовой модели с переменными).
2. **Инструмент:** В КОМПАС-3D для этого используется инструмент **«Переменные»** (или параметризация эскиза/операций). Создаются переменные (например, D_val - диаметр, L_val - длина), которые связываются с размерами эскиза. При изменении значений в таблице переменных 3D-модель и ассоциативный чертеж перестраиваются автоматически. Также можно упомянуть использование библиотек стандартных изделий для пазов и отверстий.

Вариант 2, Кейс 10 (Спецификация и стандартные изделия):

1. **Тип документа:** Для формирования перечня комплектующих создается документ **«Спецификация»** (расширение .spw).
2. **Идентификация:** Система идентифицирует стандартные изделия с помощью встроенных **Библиотек стандартных изделий** (например, библиотека «Стандартные изделия» или «КОМПАС-Сервер»). При вставке болта или подшипника из библиотеки в 3D-сборку, система автоматически прописывает его наименование, обозначение по ГОСТ и массу в базу данных сборки. При формировании Спецификации эти данные автоматически переносятся в соответствующие графы таблицы.

6. ДЕТАЛЬНЫЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ (Дескрипторы)

1. **Тестовые задания (Блок 1):** 1 балл за каждый верный ответ. Максимум 5 баллов.

2. **Задания на соответствие и последовательность (Блоки 2 и 3):**

- **2 балла:** Нет ни одной ошибки.
- **1 балл:** Допущена одна ошибка (неверно указана одна пара или перепутаны два соседних элемента в последовательности).
- **0 баллов:** Допущено две и более ошибок.

3. **Открытые вопросы (Блок 4):** Максимум 4 балла (по 2 за каждый).

- **2 балла (Отлично):** Дан полный, технически грамотный ответ с использованием терминологии САПР. В вопросе про «Снизу вверх / Сверху вниз» студент четко указывает: «Снизу вверх» — сборка из готовых деталей (удобно для заимствования); «Сверху вниз» — проектирование деталей прямо в среде сборки с использованием общих базовых поверхностей (удобно для сложных механизмов с жесткими габаритными связями).
- **1 балл (Хорошо/Удовлетворительно):** Ответ верен по смыслу, но неполон или дан без использования строгих терминов.
- **0 баллов:** Ответ неверен или отсутствует.

4. **Ситуационный кейс (Блок 5):** Максимум 6 баллов.

- **6 баллов (Отлично):**
 - Верно назван метод/инструмент (параметризация / переменные / библиотеки) (2 балла).
 - Дано четкое обоснование, почему это решает проблему (исключение дублирования, автоматизация) (2 балла).
 - Указаны конкретные названия инструментов КОМПАС-3D или логика работы со спецификацией (2 балла).
- **4-5 баллов (Хорошо):** Предложен верный подход, но не хватает конкретики по инструментам системы (например, сказано «надо использовать параметры», но не сказано, как это связывается с чертежом).
- **3 балла (Удовлетворительно):** Студент понимает суть проблемы, но предлагает «ручной» путь (перерисовывать каждый вал), не зная о возможностях параметризации или библиотек.
- **0-2 балла (Неудовлетворительно):** Ответ отсутствует или не имеет отношения к

функціоналу САПР.