

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Институт технологий и инженерной механики
Кафедра «Технология машиностроения и инженерный консалтинг»

УТВЕРЖДАЮ

Директор института технологий
и инженерной механики


Могильная Е.П.

«25» 02 2025 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

«Технологии реверс-инжиниринга»

15.04.01 Машиностроение

Обработка металлов по спецтехнологиям

Разработчик:

доцент



Ефимов А.А.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры технологии
машиностроения и инженерного консалтинга
от «25» февраля 2025 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой
технологии машиностроения
и инженерного консалтинга



Ясуник С.Н.

Луганск 2025 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Технологии реверс-инжиниринга»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

1. *Выберите один правильный ответ*

Что такое реверс-инжиниринг?

- А) Процесс разработки нового программного обеспечения
- Б) Метод анализа готового продукта для понимания его работы и

структуры

- В) Процедура удаления ненужных компонентов из системы
- Г) Способ повышения производительности оборудования

Правильный ответ: Б

Компетенции: ОПК-4, ОПК-12, ПК-6.

2. *Выберите один правильный ответ*

Какую основную цель преследует реверс-инжиниринг?

- А) Разработка документации к существующему продукту
- Б) Улучшение надежности системы
- В) Поиск недостатков в конструкции механизмов
- Г) Изучение устройства и принципов работы существующего продукта для создания аналогичного или улучшения исходного

Правильный ответ: Г

Компетенции: ОПК-4, ОПК-12, ПК-6.

3. *Выберите один правильный ответ*

Какой из способов моделирования предоставляет наиболее полное описание трехмерной геометрической модели?

- А) Твердотельное
- Б) Каркасное
- В) Поверхностное
- Г) Гибридное моделирование

Правильный ответ: А

Компетенции: ОПК-4, ОПК-12, ПК-6.

4. *Выберите один правильный ответ*

В каком виде представлена модель после 3Д сканирования

- А) Твердотельная модель
- Б) Чертеж
- В) Облако точек
- Г) Рисунок

Правильный ответ: В

Компетенции: ОПК-4, ОПК-12, ПК-6.

Задания закрытого типа на установление соответствия

1. Установите правильное соответствие.

Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

Установите соответствие программного модуля T-Flex и его назначения.

1) SLA (Stereolithography Apparatus)	А) Технология, которая относится к категории экструдирования материала.
2) SLM (Selective Laser Melting)	Б) Селективное лазерное спекание.
3) SLS (Selective Laser Sintering)	В) Селективное лазерное сплавление.
4) FDM (Fused Deposition Modeling)	Г) Общее название технологии и машин, работающих по технологии лазерного послойного отверждения фотополимерных смол

Правильный ответ: 1-Г; 2-В; 3-Б; 4-А.

Компетенции: ОПК-4, ОПК-12, ПК-6.

2. Установите правильное соответствие.

Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

Установите соответствие между методом моделирования и его описанием

1) Каркасное моделирование	А) Модель определяется с помощью точек, линий.
2) Поверхностное моделирование	Б) Модель полностью описывается в терминах точек и линий.
3) Твердотельное моделирование	В) Модель описывается в терминах того трехмерного объема, который занимает определяемое ею тело.

Правильный ответ: 1-Б; 2-А; 3-В.

Компетенции: ОПК-4, ОПК-12, ПК-6.

3. Установите правильное соответствие.

Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

Укажите соответствие между аббревиатурой и расшифровкой терминов

1) CAD	А) Системы автоматизированного проектирования технологий обработки
2) CAE	Б) Системы автоматизированного проектирования изделий
3) CAPP	В) Системы автоматизированного управления проектами и документооборотом
4) CAM	Г) Системы автоматизированной технологической подготовки производства
5) PDM	Д) Системы автоматизированного инженерного анализа деталей и машин

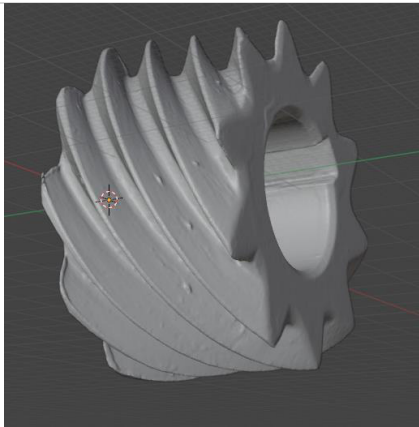
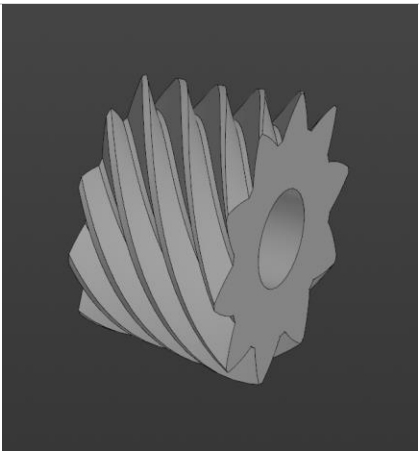
Правильный ответ: 1-Б; 2-Д; 3-Г; 4-А; 5-В.

Компетенции: ОПК-4, ОПК-12, ПК-6.

4. Установите правильное соответствие.

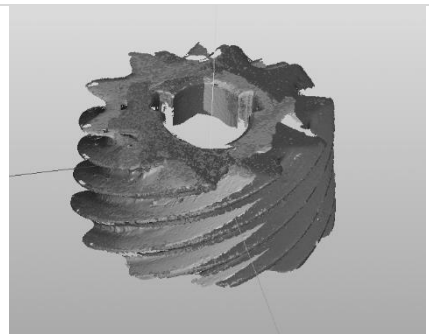
Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

Установите соответствие между изображением и типом модели.

1) Облако точек	А) 
2) Поверхностная модель	Б) 

3) Твердотельная модель

В)



Правильный ответ: 1-В; 2-А; 3-Б.

Компетенции: ОПК-4, ОПК-12, ПК-6.

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

1. Установите правильную последовательность.

Запишите правильную последовательность букв слева направо

Укажите последовательность создания прототипов с помощью аддитивных технологий.

А) Создать G-код.

Б) Провести постобработку.

В) Выполнить 3D печать.

Г) Получить STL файл.

Правильный ответ: Г, А, В, Б

Компетенции: ОПК-4, ОПК-12, ПК-6.

2. Установите правильную последовательность.

Запишите правильную последовательность букв слева направо

Укажите последовательность процесса сканирования детали при помощи оптического 3D сканера с поворотным столом.

А) Объединение изображений и формирование .stl файла

Б) Настройка камер относительно сканируемого объекта

В) Последовательное сканирование детали с изменением угла поворота платформы

Г) Калибровка оси вращения поворотной платформы

Правильный ответ: Б, Г, В, А

Компетенции: ОПК-4, ОПК-12, ПК-6.

3. Установите правильную последовательность.

Запишите правильную последовательность букв слева направо

Укажите последовательность проектирования твердотельной модели при помощи детали полученной на 3D-сканере

А) Построить твердотельную деталь используя поверхностную модель как пример.

Б) Провести контрольное сравнения полученной твердотельной модели с натурной деталью.

В) Вставить поверхностную модель в рабочее 3д пространство.

Г) Получить STL файл из облака точек.

Правильный ответ: Г, В, А, Б

Компетенции: ОПК-4, ОПК-12, ПК-6.

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

1. *Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

Фотограмметрия позволяет определить по снимкам исследуемого объекта его _____, размеры и пространственное положение в заданной системе координат.

Правильный ответ: форму.

Компетенции: ОПК-4, ОПК-12, ПК-6.

2. *Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

Бесконтактные 3D сканеры делятся на несколько типов по способу сканирования. Условно их можно разделить на _____ и оптические.

Правильный ответ: лазерные.

Компетенции: ОПК-4, ОПК-12, ПК-6.

3. *Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

Для получения точной 3D-модели детали во всех плоскостях не обязательно сканировать всю деталь целиком, достаточно получить _____ каждой поверхности по отдельности и, совмещая их в специальном ПО, получить параметрическую модель.

Правильный ответ: облако точек.

Компетенции: ОПК-4, ОПК-12, ПК-6.

4. *Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

Суть триангуляционных 3D-сканеров состоит в том, что высококонтрастная камера ищет лазерный луч на поверхности объекта и измеряет _____ до него.

Правильный ответ: расстояние.

Компетенции: ОПК-4, ОПК-12, ПК-6.

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

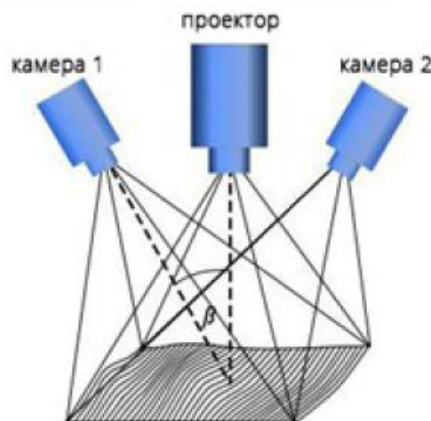
Дайте ответ на вопрос

1. Что такое прототип изделия?

Правильный ответ: Прототип изделия — это первичная версия изделия, макет или модель, созданная с целью тестирования и оценки её удобства использования.

Компетенции: ОПК-4, ОПК-12, ПК-6.

2. Схема работы какого 3D сканера изображена на рисунке?



Правильный ответ: Оптический 3D сканер.

Компетенции: ОПК-4, ОПК-12, ПК-6.

3. Для чего используется маркерный режим при 3D сканировании?

Правильный ответ: Маркерный режим больше всего подходит для простых и крупных объектов без мелких деталей и сложной геометрии.

Компетенции: ОПК-4, ОПК-12, ПК-6.

4. Преимущества 3D-сканирования:

Правильный ответ: 1) высокая скорость; 2) точные измерения в реальных условиях эксплуатации; 3) возможность интеграции в автоматизированные производственные системы;

Компетенции: ОПК-4, ОПК-12, ПК-6.

Задания открытого типа с развернутым ответом

Дайте ответ на вопрос

1. Перечислите основные параметры зубчатых колес.

Время выполнения – 3 мин.

Ожидаемый результат: К основным параметрам зубчатого колеса относятся: число зубьев – z ; диаметр вершин зубьев – d_a ; диаметр впадин зубьев – d_f ; делительный диаметр – d ; модуль зуба – m ; ширина зубчатого венца – b ; Угол зацепления. Стандартизирован и составляет по ГОСТ 13755-81 $\alpha_i = 20^\circ$.

Критерий оценивания: полное содержательное соответствие вышеприведённому описанию.

Компетенции: ОПК-4, ОПК-12, ПК-6.

2. В чем заключается принцип сканирования оптическим 3D-сканером?

Время оценивания – 10 мин

Ожидаемый результат:

В процессе сканирования HD-проектор «наносит» на объект движущуюся сетку светотеней, после чего, получив изображение искажений сетки на исследуемой модели, автоматически рассчитывает цифровой трехмерный прототип объекта. Направленность цветных камер под разными углами к артефакту дает возможность увеличить детализацию съемки до максимума, достигая 0,04 мм. Деталь установлена на поворотном столе, который в процессе сканирования последовательно поворачивается на заданный угол.

В дальнейшем ПО сканера автоматически связывает полученные изображения, гладко заполняя «дыры», и объединяет их в единую 3D-модель. В случае необходимости можно изменять модель, выполняя процедуры сглаживания, заполнения отверстий, масштабирования, отсечения и выравнивания. Полученная 3D-модель может быть сохранена сразу в формате STL.

Критерий оценивания: полное содержательное соответствие вышеприведённому описанию.

Компетенции: ОПК-4, ОПК-12, ПК-6.

3. Перечислите задачи, решаемые при помощи 3D-сканеров и специализированного ПО?

Время оценивания – 10 мин

Ожидаемый результат:

1) обратное проектирование (реверс-инжиниринг), получение готовых чертежей; 2) метрологический контроль изделий в процессе изготовления, анализ износа; 3) контроль геометрии, деформации и повреждений изделий; 4) контроль качества; 5) цифровая архивация.

Имеется две задачи: контроль геометрии и обратное проектирование (реверс-инжиниринг). Это два совершенно независимых процесса, и ими обычно занимаются разные специалисты. Контролем геометрии занимаются отделы проверки качества изделия. Обратное проектирование — миссия конструкторского отдела. Его применяют, если необходимо отмасштабировать или изменить геометрию изделия, а конструкторская документация отсутствует. Объект сканируется, и на основе данных сканирования мы получаем CAD-модель, которую можно редактировать, то есть обратное проектирование — это, условно говоря, перевод материального объекта в цифровую форму. Но это не только заимствование, а также и возможность перенести сделанный вручную объект в чертежи.

Одним из наиболее востребованных направлений применения 3D-сканеров являются контрольные измерения. В этом направлении используются высокоточные сканеры, оборудованные очень точными

камерами, проекторами и имеющие специализированное ПО для анализа отсканированных изделий и сравнения их с CAD-моделями.

Критерий оценивания: полное содержательное соответствие вышеприведённому описанию.

Компетенции: ОПК-4, ОПК-12, ПК-6.

4. Основное требование к ПО для быстрого прототипирования.

Время оценивания – 10 мин

Ожидаемый результат:

С точки зрения быстрого прототипирования основным требованием к программному обеспечению является возможность получения объемного представления о детали в векторной форме с последующим переводом его в поверхностную модель формата STL.

Важно, чтобы ПО позволяло:

- не только моделировать трёхмерную графику, но и разрабатывать сцены и объекты

- визуализировать модель

- редактировать полученный результат

Критерий оценивания: полное содержательное соответствие вышеприведённому описанию.

Компетенции: ОПК-4, ОПК-12, ПК-6.

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Технологии реверс-инжиниринга» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению.

Председатель учебно-методической комиссии
института технологий и инженерной механики



Ясуник С.Н.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)