

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.

«___» _____ 2025 г.



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

«Основы аддитивных технологий»

15.04.01 Машиностроение

«Обработка металлов по спецтехнологиям»

Разработчик:

доцент

Волков И.В.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры технологии машиностроения
и инженерного консалтинга

от «___» _____ 20___ г., протокол № ___

Заведующий кафедрой

технологии машиностроения

и инженерного консалтинга

Ясуник С.Н.

Луганск 2025 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Основы аддитивных технологий»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

1. *Выберите один правильный ответ.*

Какой из перечисленных материалов чаще всего используется в аддитивном производстве?

А) керамика

Б) металлы

В) пластик

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): УК-2, ОПК-7, ПК-4.

2. *Выберите один правильный ответ.*

Основная функция слайсера:

А) непосредственной 3D-распечатки модели

Б) проектирования 3D-модели

В) преобразования 3D-модели в G-код

Г) анализа конструкции 3D-модели

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): УК-2, ОПК-7, ПК-4.

3. *Выберите один правильный ответ.*

Как называется способ производства, при котором деталь получается путем добавления материала?

А) аддитивное производство

Б) субтрактивное производство

В) формативное производство

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): УК-2, ОПК-7, ПК-4.

4. *Выберите один правильный ответ.*

Какие углы отклонения от вертикали требуют наличие поддерживающих структур при аддитивном производстве:

А) 25° и более

Б) 45 ° и более

В) 75 ° и более

Г) 90 ° и более

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-7, ПК-4.

5. *Выберите один правильный ответ.*

Подложка, которая генерируется слайсером под 3D-моделью называется:

- А) кайма
- Б) рафт
- В) подпорка

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-7, ПК-4.

6. *Выберите один правильный ответ.*

Для чего необходимы поддержки:

- А) для лучшего прилипания пластика к платформе
- Б) для увеличения скорости 3D-печати
- В) для печати моделей с полостями, нависающими конструкциями
- Г) для уменьшения расхода филамента

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ОПК-7, ПК-4.

7. *Выберите один правильный ответ.*

Какой тип прилипания к столу лучше остальных подойдет при печати высоких и тонких деталей (от 100 мм):

- А) юбка
- Б) подложка
- В) кайма

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ОПК-7, ПК-4.

8. *Выберите один правильный ответ.*

С какой технологии в 1982 году началось развитие аддитивных технологий?

- А) FDM
- Б) DMD
- В) SLA
- Г) SLS

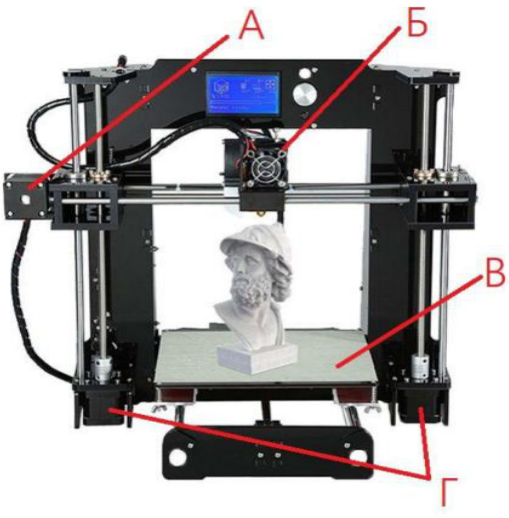
Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): УК-2, ОПК-7, ПК-4.

Задания закрытого типа на установление соответствия

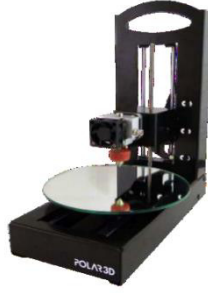
1. *Установите соответствие буквы обозначения и наименования элемента. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.*

На изображении представлен 3D-принтер Anet A6.

1) Печатная платформа	
2) Шаговый мотор оси X	
3) Шаговый мотор оси Z	
4) Экструдер	

Правильный ответ: 1-В, 2- А, 3- Г, 4- Б,
Компетенции (индикаторы): ОПК-7, ПК-4.

2. Установите соответствие между понятиями и их определениями.
Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент
правого столбца.

1) Дельта-кинематика	А) 
2) Полярная кинематика	Б) 
3) Картезианская кинематика	В) 

4) Робот-манипулятор



Г)

Правильный ответ: 1-Б, 2-В, 3-А, 4-Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-7, ПК-4.

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

1. Установите правильную последовательность выполнения действий получения готового изделия методами аддитивных технологий.

Запишите правильную последовательность букв слева направо:

- А) 3D печать
- Б) разделение на слои
- В) финишная обработка
- Г) подготовка CAD-модели
- Д) создание STL файла
- Е) готовое изделие

Правильный ответ:

Г	Д	Б	А	В	Е
---	---	---	---	---	---

Компетенции (индикаторы): ОПК-7, ПК-4.

2. Установите правильную последовательность создания твердотельной модели выдавливанием. Запишите правильную последовательность букв слева направо:

- А) нарисовать контур.
- Б) выделить рабочую плоскость.
- В) применить операцию выдавливания к контуру.
- Г) создать эскиз.

Правильный ответ:

Б	Г	А	В
---	---	---	---

Компетенции (индикаторы): ОПК-7, ПК-4.

3. Установите правильную последовательность подготовки управляющей программы для 3D принтера. Запишите правильную последовательность букв слева направо:

- А) спроектировать 3D модель.
- Б) подготовить управляющую программу (УП) в слайсере.
- В) импортировать модель в STL формат.

Г) запустить управляющую программу (УП).

Правильный ответ:

А	В	Б	Г
---	---	---	---

Компетенции (индикаторы): ОПК-7, ПК-4.

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

1. *Напишите пропущенное слово.*

Процесс аддитивного производства, в котором материал выборочно подается через сопло или жиклер называется _____.

Правильный ответ: экструзия

Компетенции (индикаторы): ОПК-7, ПК-4.

2. *Напишите пропущенное слово.*

Полимерный расходный материал, используемый при создании 3D-моделей при помощи 3D-принтера, называется _____.

Правильный ответ: филамент

Компетенции (индикаторы): ОПК-7, ПК-4.

3. *Напишите пропущенное слово.*

Постобработка напечатанной 3D-модели включает в себя «снятие _____».

Правильный ответ: поддержек

Компетенции (индикаторы): ОПК-7, ПК-4.

4. *Напишите пропущенное слово.*

Процесс аддитивного производства, в котором энергия от внешнего источника энергии используется для соединения материалов путем их сплавления в процессе нанесения называется «_____ подвод энергии и материала»

Правильный ответ: прямой

Компетенции (индикаторы): ОПК-7, ПК-4.

5. *Напишите пропущенное слово*

В соответствии с интерфейсом STL точные САД поверхности аппроксимируются плоскими линейными геометрическими элементами простейшей формы в виде _____ для получения поверхностной модели.

Правильный ответ: треугольника

Компетенции (индикаторы): ОПК-7, ПК-4.

6. *Напишите пропущенное слово*

Одним из походов к генерации траекторий инструмента является _____ сканирование, связанное со сканированием вдоль координатной оси для отверждения модели.

Правильный ответ: растровое

Компетенции (индикаторы): ОПК-7, ПК-4.

7. Напишите пропущенное слово

Направленное сканирование — это сканирование вдоль _____ траекторий, таких как наклонные прямые либо другие профилирующие линии.

Правильный ответ: произвольных

Компетенции (индикаторы): ОПК-7, ПК-4.

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

1. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Процесс аддитивного производства, в котором жидкий фотополимер выборочно отверждается (полимеризуется) в ванне световым излучением называется _____.

Правильный ответ: фотополимеризация в ванне

Компетенции (индикаторы): ОПК-7, ПК-4.

2. Напишите пропущенное словосочетание.

_____ — это технология SLM послойного аддитивного производства с использованием лазера.

Правильный ответ: селективное лазерное плавление

Компетенции (индикаторы): ОПК-7, ПК-4.

3. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Метод аддитивного производства MJM (Multi-jetModeling) — это _____ с помощью фотополимерного или воскового материала.

Правильный ответ: многоструйное моделирование

Компетенции (индикаторы): ОПК-7, ПК-4.

4. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Моделирование методом наплавления – это технология FDM, когда объект формируется путём послойной укладки _____ из плавкого рабочего материала (пластик, металл, воск)

Правильный ответ: расплавленной нити

Компетенции (индикаторы): ОПК-7, ПК-4.

5. Дайте ответ на вопрос.

С помощью какого G-кода 3D принтер выполнит следующие команды: переместиться на 90.6 мм по оси X и на 13.8 мм по оси Y в тоже время выдавить 22.4 мм материала

Правильный ответ(G-код): G1 X90.6 Y13.8 E22.4

Компетенции (индикаторы): ОПК-7, ПК-4.

6. *Дайте ответ на вопрос.*

С помощью какого G-кода 3D принтер выполнит следующие команды:
укоренное холостое перемещение на 35 мм по оси X, линейное перемещение на 20 по оси Y, скорость перемещения 1500 мм/мин.

Правильный ответ(G-код): G0 X35 Y20 F1500

Компетенции (индикаторы): ОПК-7, ПК-4.

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. *Прочитайте текст задания. Продумайте логику и полноту ответа. Запишите ответ, используя точную формулировку.*

В чем заключаются преимущество аддитивных технологий перед традиционными

Время выполнения – 5 мин.

Ожидаемый результат:

- аддитивные технологии позволяют производить предметы, которые невозможно получить другим способом.

- сокращение трудоемкости изготовления;

- сокращение сроков проектирования и изготовления детали;

- снижение себестоимости проектирования и изготовления детали;

- экономия машиностроительных материалов

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному выше пояснению

Компетенции (индикаторы): УК-2, ОПК-7, ПК-4.

2. *Прочитайте текст задания. Продумайте логику и полноту ответа. Запишите ответ, используя четкие компактные формулировки.*

В чем заключается метод аддитивного производства FDM – послойное наплавление.

Время выполнения – 10 мин.

Ожидаемый результат:

Принцип технологии FDM (Fused Deposition Modeling) заключается в создании трёхмерных моделей послойно из термопластичного материала. Он нагревается до полужидкого состояния и выдавливается на рабочую поверхность в соответствии с заложенной программой.

Процесс работы:

Катушка из термопластичной нити загружается в принтер.

Как только сопло достигнет необходимой температуры, нить подаётся в экструдер и в сопло, где она плавится.

Экструдер прикреплён к 3-осевой системе, которая позволяет ему перемещаться в направлениях X, Y и Z.

Расплавленный материал выдавливается в виде тонких нитей и наплавляется послойно в заранее определённых местах, где затем охлаждается и затвердевает. Иногда охлаждение материала ускоряется благодаря использованию вентиляторов, прикреплённых к экструдеру.

Когда слой закончен, платформа перемещается вниз (или, как в некоторых моделях принтеров — экструдер перемещается вверх), и новый слой наплавляется на уже схватившийся. Этот процесс повторяется, пока модель не будет напечатана целиком.

Критерии оценивания: Краткое изложение принципа работы данной технологии в соответствии с вышеприведённым пояснением

Компетенции (индикаторы): УК-2, ОПК-7, ПК-4.

3. Прочитайте текст задания. Продумайте логику и полноту ответа. Запишите ответ, используя четкие компактные формулировки

Дайте краткую характеристику филамента ABS.

Время выполнения – 5 мин.

Ожидаемый результат:

- типовой инженерный пластик;
- прекрасно обрабатывается и клеится;
- средняя температура печати 210-245 °С;
- требует наличия у принтера подогреваемой платформы;
- разнообразие цветов;
- температура стола 90-120 °С.

Критерии оценивания: приведение в ответе хотя бы пяти характеристик

Компетенции (индикаторы): УК-2, ОПК-7, ПК-4.

4. Прочитайте текст задания. Продумайте логику и полноту ответа. Запишите ответ, используя четкие компактные формулировки.

Приведите основные преимущества технологии 3D-печати металлами

Время выполнения – 5 мин.

Ожидаемый результат:

- возможность создать изделие из практически любого сплава;
- высокие показатели плотности: в 1,5 раза выше, чем при литье;
- возможность создания миниатюрных и геометрически сложных объектов;
- широкий выбор металлических сплавов стандартных и специальных;
- сокращение циклов производства

Критерии оценивания: наличие хотя бы четырех основных показателей в соответствии с приведённым выше пояснением.

Компетенции (индикаторы): ОПК-7, ПК-4.

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Основы аддитивных технологий» 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)