

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 обработки металлов давлением и сварки

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института технологий  
и инженерной механики  
  
\_\_\_\_\_ Могильная Е.П.  
« 25 » 02 2025 года

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по учебной дисциплине**

**«Основы аддитивных технологий»**

15.04.01 Машиностроение

«Технологии и машины обработки давлением»

Разработчик:

старший преподаватель \_\_\_\_\_ Житная С.В.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры обработки металлов  
давлением и сварки от « 25 » 02 2025 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Стоянов А.А.  
(подпись)

Луганск 2025

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

**Задания закрытого типа**

**Задания закрытого типа на выбор правильного ответа**

*Выберите один правильный ответ*

1. Моделирование, при котором реальному объекту противопоставляется его увеличенная или уменьшенная копия, называется

- А) формальным
- Б) математическим
- В) материальным
- Г) инженерным

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ОПК-7, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3

2. Что является основными параметрами в 3D моделировании

- А) длина, глубина и высота
- Б) объем фигуры
- В) глубина, высота и ширина
- Г) объем и вес фигуры

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ОПК-7, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3

3. Какой прибор используется для 3D-печати?

- А) принтер
- Б) токарный станок
- В) лазер
- Г) фрезер

Правильные ответы: А

Компетенции (индикаторы): ОПК-7, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3

*Выберите все правильные ответы.*

4. Какой материал из перечисленных доступен для 3D-печати:

- А) древесина
- Б) фотополимер
- В) АБС-пластик
- Г) титан

Правильные ответы: Б, В, Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-7, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3

5. На основе каких классов металлических материалов изготавливаются порошки для аддитивного производства?

А) алюминий

Б) железо

В) никель

Г) титан

Д) золото

Правильные ответы: А, Б, В, Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-7, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3

### **Задания закрытого типа на установление соответствия**

*Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца*

#### **1. Соотнесите вопросы с ответами**

- |  |  |
|--|--|
| 1) Дайте определение термину «моделирование»                             | А) в науке и промышленности, компьютерных играх, медицине  |
| 2) Где применяют трехмерную графику (изображение)?                       | Б) совокупность записанных на языке математики формул, отражающих те или иные свойства объекта-оригинала или его поведение |
| 3) Математическая модель объекта это                                     | В) создание трёхмерной математической модели сцены и объектов в ней  |
| 4) Программные обеспечения, позволяющие создавать трёхмерную графику это | Г) Blender Foundation Blender, Side Effects Software Houdini   |

Правильный ответ: 1-В, 2-А, 3-Б, 4-Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-7, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3

#### **2. Соотнесите вопросы с ответами**

- |  |                          |
|--|--------------------------|
| 1. Сколько существует основных этапов разработки и исследования моделей на компьютере? | А) математические модели |
| 2. Процесс построения информационных моделей с помощью формальных языков называется    | Б) развлечения           |
| 3. Модель человека в виде манекена в витрине магазина используют с целью               | В) формализацией         |
| 4. Диаграммы, схемы, графики представляют собой  | Г) пять                  |

Правильный ответ: 1-Г, 2-В, 3-Б, 4-А

Компетенции (индикаторы): ОПК-7, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3

#### **3. Соотнесите вопросы с ответами**

- |  |   |
|--|---|
| 1. Метод поэтапного послойного отверждения жидкого фотополимера лазером  | А) SLS-технология   |
| 2. Метод послойного селективного лазерного плавления металлических порошков, который дает возможность безотходно го изготовления деталей или заготовок непосредственно по данным из 3D CAD-систем практически любой сложности из широкого спектра металлов | Б) SLA-технология   |
| 3. Что такое рендеринг?  | В) формула корней квадратного уравнения                               |
| 4. К числу математических моделей относится  | Г) построение проекции в соответствии с выбран ной физической моделью |

Правильный ответ: 1-Б, 2-А, 3-Г, 4-В

Компетенции (индикаторы): ОПК-7, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3

### **Задания закрытого типа на установление правильной последовательности**

*Установите правильную последовательность. Запишите правильную последовательность букв слева направо.*

1. Назовите основные этапы производства согласно АF технологиям

- А) моделирование
- Б) эксплуатация
- В) разбивка на слои
- Г) подготовка АМ
- Д) изготовление

Правильный ответ: А, В, Г, Д, Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-7, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3

2. Назовите стадии процесса газовой атомизации

- А) начальная (подача материала)
- Б) заключительная (снижение концентрации металла)
- В) рабочая (стабилизация процесса)

Правильный ответ: А, В, Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-7, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3

3. Для SLA-процесса рабочий цикл состоит из следующих переходов

- А) опускания платформы с моделью в ванну с жидким фотополимером
- Б) подъема платформы и извлечения модели
- В) выравнивания толщины пленки на поверхности модели или платформы

Г) отверждения слоя сфокусированным ультрафиолетовым излучением  
Д) повторения рабочего цикла до обработки последнего слоя  
Правильный ответ: А, В, Г, Д, Б  
Компетенции (индикаторы): ОПК-7, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3

## **Задания открытого типа**

### **Задания открытого типа на дополнение**

*Напишите пропущенное слово (словосочетание)*

1. Высокая размерная точность исходной заготовки, сокращение производственных издержек, меньшее количество отходов является одним из \_\_\_\_\_ аддитивных технологий по сравнению с традиционными технологиями производства.

Правильный ответ: преимуществ

Компетенции (индикаторы): ОПК-7, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3

2. Область применения быстрого прототипирования определяется достижимой точностью изготовления \_\_\_\_\_ и механическими свойствами используемого материала – растяжимостью, твердостью и прочностью на разрыв.

Правильный ответ: изделия

Компетенции (индикаторы): ОПК-7, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3

3. Количество микродефектов в структуре образцов, полученных методом селективного лазерного спекания, можно уменьшить применяя \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: горячее изостатическое прессование.

Компетенции (индикаторы): ОПК-7, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3

### **Задания открытого типа с кратким свободным ответом**

*Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

1. \_\_\_\_\_ – это процессы изготовления деталей, которые основаны на создании физического объекта по электронной геометрической модели путем добавления материала, при котором 3D-принтер создает объект слой за слоем, в отличие от вычитающего производства (механической обработки) и традиционного формообразующего производства (литья, штамповки).

Правильный ответ: аддитивные технологии

Компетенции (индикаторы): ОПК-7, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3

2. Трёхмерная модель, используемая в аддитивных технологиях называется \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: CAD-модель

Компетенции (индикаторы): ОПК-7, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3

3. Что в переводе на русский язык представляет собой технология SHEET LAMINATION \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: склеивание листовых материалов

Компетенции (индикаторы): ОПК-7, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3

4. Классы полимерных материалов, которые используются в аддитивном производстве \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: термопластичные, термоэластопласты, термопластичные композиты.

Компетенции (индикаторы): ОПК-7, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3

### **Задания открытого типа с развернутым ответом**

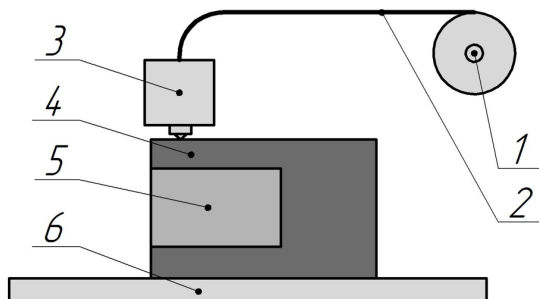
1. Дайте характеристику FDM-печати.

Время выполнения – 20 мин.

Ожидаемый результат:

Технология FDM-печати основана на послойном нанесении расплавленного термопластичного материала.

В процессе печати по технологии FDM происходит экструзия материала: нить из термопластического материала (филамента) подаётся в экструдер и нагревается до температуры плавления. Расплавленный материал выдавливается на платформу, после чего остывает и затвердевает. Экструдер закреплён на трёхосевой системе перемещения, которая позволяет наносить расплавленный материал по определённой траектории. Таким образом, деталь печатается послойно и в конце печати отделяется от платформы. В процессе печати могут быть созданы дополнительные конструкции (поддержки), которые удаляются после окончания печати, но они необходимы для нанесения последних слоев детали. Схема FDM-печати представлена на рисунке.



На рисунке обозначены: 1 – катушка филамента; 2 – филамент; 3 – экструдер; 4 – деталь; 5 – поддержки; 6 – платформа

Преимущества FDM-печати: оборудование широко доступно, простота и относительная дешевизна в обслуживании; широкий выбор доступных материалов филамента; технология проста в реализации.

Недостатки FDM-печати: детали уступают в качестве поверхности в сравнении с другими аддитивными технологиями; низкая скорость FDM-печати; относительно низкая прочность изделий.

Критерии оценивания: смысловое совпадение с текстом ожидаемого результата (дословное совпадение не обязательно).

Компетенции (индикаторы): ОПК-7, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3

2. Приведите классификацию высокозатратных в подготовке производства конструктивных изделий, изготавливаемых с помощью аддитивных технологий.

Время выполнения – 20 мин.

Ожидаемый результат:

К высокозатратным в подготовке производства конструктивным изделиям относятся конструктивные элементы агрегатов транспортных систем, имеющие внутренние закрытые и открытые полости (каналы), межлопаточные каналы центробежных и осевых рабочих колес и сопловых аппаратов насосных агрегатов, турбокомпрессоров и агрегатов турбонаддува, работающих при больших перепадах давления, температуры.

– односторонние открытые колеса насосов и компрессоров с малой закруткой лопаток, шнеки с небольшой высотой лопастей, которые поддаются лезвийной и абразивной обработке;

– шнеки с постоянным и переменным шагом, с различным профилем винтовых каналов и лопастей ;

– рабочие колеса агрегатов турбонаддува, где доступ традиционного металлообрабатывающего инструмента затруднен из-за сложного пространственного профиля лопаток;

– винтовые турбины высоконапорных вихревых насосов и вентиляторов с очень большим количеством лопаток и экономически нецелесообразной трудоемкостью механической обработки;

– турбины высокооборотных компрессоров с большим количеством лопаток и винтовыми лопастями, характеризующиеся экономически нецелесообразной трудоемкостью обработки;

– турбины высокооборотных турбонасосных агрегатов с узкими межлопаточными каналами, выполненными в цельной заготовке и недоступными для профилированного инструмента и покрывным диском;

– корпусная деталь насосного агрегата с внутренними полостями.

Критерии оценивания: смысловое совпадение с текстом ожидаемого результата (дословное совпадение не обязательно).

Компетенции (индикаторы): ОПК-7, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3

## 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

 С.Н. Ясуник



### 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)