

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



**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 изготавляются 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» | A) в науке и промышленности, компьютерных играх, медицине |
| 2) Где применяют трехмерную графику (изображение)? | B) совокупность записанных на языке математики формул, отражающих те или иные свойства объекта-оригинала или его поведение |
| 3) Математическая модель объекта это | B) создание трёхмерной математической модели сцены и объектов в ней |
| 4) Программные обеспечения, позволяющие создавать трёхмерную графику это | G) 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? | A) 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 отверждения жидкого лазером | послойного фотополимера | A) SLS-технология |
| 2. Метод послойного лазерного плавления порошков, который дает возможность безотходного изготовления деталей или заготовок непосредственно по данным из 3D CAD-систем практически любой сложности из широкого спектра металлов | селективного металлических | Б) SLA-технология |
| 3. Что такое рендеринг? | | В) формула корней квадратного уравнения |
| 4. К числу математических моделей относится | | Г) построение проекции в соответствии с выбранной 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 АФ 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. Трехмерная 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, термоэластопласти, термопластичные композиты.

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

Задания открытого типа с развернутым ответом

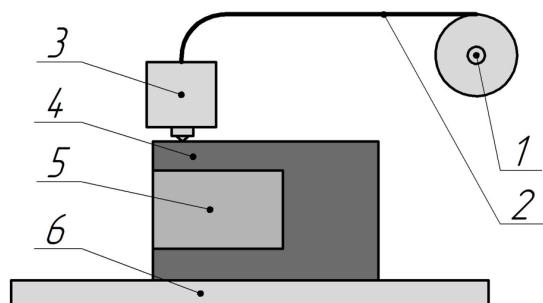
1. Дайте характеристику FDM-печати.

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)