

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»

15.03.01 Машиностроение

«Технологии прототипирования машиностроительных объектов»

Разработчик:

доцент

Волков И.В.

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

от «25» 02 20__ г., протокол № 7

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): 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): 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): 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): 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): 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): 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): ПК-4

8. Выберите один правильный ответ.

Какой из видов DLP-технологии экономичнее с точки зрения необходимого количества расходного материала

- А) Засветка сверху
- Б) Засветка снизу

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-4

9. Выберите один правильный ответ.

С какой технологии в 1982 году началось развитие аддитивных технологий?

- А) FDM
- Б) DMD
- В) SLA
- Г) SLS

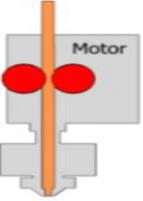
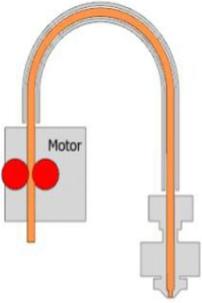
Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК- 4

Задания закрытого типа на установление соответствия

1. Установите соответствие между схематичным изображением двух разных экструдеров и их определениями. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

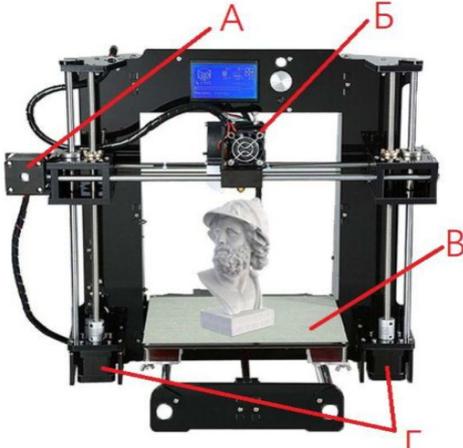
На представленных рисунках вы видите схематичное изображение двух разных экструдеров. Определите Direct-экструдер и Bowden-экструдер

1)		
2)		<p>A) Bowden-экструдер Б) Direct-экструдер</p>

Правильный ответ: 1-Б, 2-А,
 Компетенции (индикаторы): ПК-4

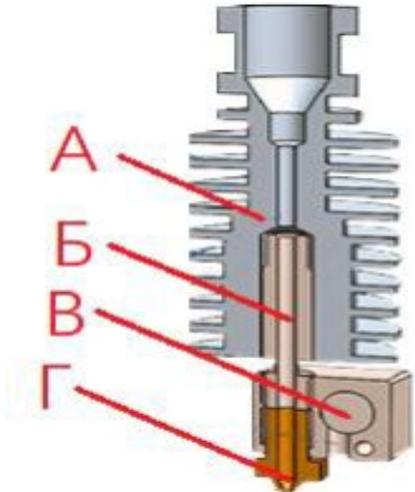
2. Установите соответствие буквы обозначения и наименования элемента. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

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-Б, 2- А, 3- Г, 4- Б,
 Компетенции (индикаторы): ПК-4

3. Установите соответствие между представленными на изображении элементами внутреннего устройства экструдера E3D v6 для 3D-принтера. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1. Нагревательный элемент	
2. Сопло	
3. Термобарьер	
4. Радиатор	

Правильный ответ: 1-В, 2-Г, 3-Б, 4-А

Компетенции (индикаторы): ПК-4

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

1) Дельта-кинематика	 <p>А)</p>
2) Полярная кинематика	 <p>Б)</p>

3) Картезианская кинематика	 <p>В)</p>
4) Робот-манипулятор	 <p>Г)</p>

Правильный ответ: 1-В, 2-А, 3-Б, 4-Г
 Компетенции (индикаторы): 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 САD-модели
- Д) создание STL файла
- Е) готовое изделие

Правильный ответ:

Г	Д	Б	А	В	Е
---	---	---	---	---	---

Компетенции (индикаторы): 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): 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: ПК-4

4. Установите правильную последовательность выполнения действий получения готового изделия методами аддитивных технологий основанные на использовании маски. Запишите правильную последовательность букв слева направо

- А) заполнение воском
- Б) генерация электростатическим переносом тонера изображения поперечного сечения строящегося объекта
- В) вакуумное удаление жидкой смолы
- Г) отверждение смолы
- Д) нанесение светочувствительной смолы на платформу
- Е) фрезерование поверхности

Правильный ответ: ПК-4

Д	Б	Г	В	А	Е
---	---	---	---	---	---

Компетенции (индикаторы): 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): ПК-4

2. Напишите пропущенное слово.

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

Правильный ответ: филамент.

Компетенции (индикаторы): ПК-4

3. Напишите пропущенное слово.

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

Правильный ответ: поддержек.

Компетенции (индикаторы): 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): ПК-4

5. *Напишите пропущенное слово*

Rapid Freeze Prototyping (RFP) - процесс аддитивного производства на основе быстрой заморозки, в котором твердотельная деталь генерируется путем постепенной заморозки исходного _____ материала.

Правильный ответ: жидкого.

Компетенции (индикаторы): ПК-4.

6. *Напишите пропущенное слово*

Процесс аддитивного производства на основе _____ лазерных лучей использует два лазерных излучателя, установленных под заданными углами, которые испускают свет с различной длиной волны для полимеризации смолы в прозрачном баке.

Правильный ответ: интерференции.

Компетенции (индикаторы): ПК-4

7. *Напишите пропущенное слово*

Процесс аддитивного производства на основе электроосаждения использует для формирования трехмерных объектов электрические _____.

Правильный ответ: поля.

Компетенции (индикаторы): ПК-4.

8. *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): ПК-4.

9. *Напишите пропущенное слово*

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

Правильный ответ: растровое.
Компетенции (индикаторы): ПК-4.

10. *Напишите пропущенное слово*

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

Правильный ответ: произвольных.
Компетенции (индикаторы): 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): ПК-4.

2. *Напишите пропущенное словосочетание.*

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

Правильный ответ: селективное лазерное плавление
Компетенции (индикаторы): 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): 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): 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): 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): 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 преимущества 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 пояснению.

Компетенции (индикаторы): ПК-4

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

В чем заключается метод аддитивного производства SLA (сокращенно от Stereolithography)—лазерная стереолитография.

Время выполнения – 5 мин.

Ожидаемый результат: технология на котором базируется данный метод - отверждение жидкого фотополимерного материала под действием лазера. область применения - эта технология аддитивного цифрового производства ориентирована на изготовление высокоточных изделий.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному выше пояснению.

Компетенции (индикаторы): 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 из приведенных выше.

Компетенции (индикаторы): ПК-4

4. Прочитайте текст задания. Продумайте логику и полноту ответа.

Запишите ответ, используя четкие компактные формулировки

Назовите основные методы производства металлических порошков для 3D.

Время выполнения – 5 мин.

Ожидаемый результат:

- метод твердотельного восстановления;
- метод электролиза;
- химический метод;
- метод распыления.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному пояснению.

Компетенции (индикаторы): 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 15.03.01 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)