

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

**«ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОПЛАЗМЕННЫХ
ПРОЦЕССОВ»**

15.03.01 Машиностроение

Машины и технология высокоэффективных процессов обработки материалов

Разработчик:

доцент  Кузьменко Н.Н.

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
«Технология и оборудование электроплазменных процессов»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один правильный ответ

1. Что является основным элементом электроплазменной установки?

- А) генератор переменного тока
- Б) плазмотрон
- В) преобразователь напряжения

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-5

2. На сколько типов разделяются электроплазменные процессы по использованию плазмы?

- А) 5
- Б) 3
- В) 7

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-5

3. Для чего используются плазменные нагреватели?

- А) для переплава тугоплавких и особо чистых материалов, рафинирования, получения монокристаллов
- Б) для сжигания и переплава разных отходов, розжига топок котлов и т.д.
- В) для широкого круга исследований при высоких температурах и скоростях потоков
- Г) для осуществления химических реакций в плазменной среде

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-5

4. Распределение напряжённости электрического поля в канале плазмотрона находят по формуле

- А) $\frac{\Delta\varphi}{\Delta z} \cdot R$
- Б) $\frac{\Delta\varphi}{\Delta z}$
- В) $\Delta\varphi \cdot \Delta z$

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-5

Задания закрытого типа на установление соответствия

Установите правильное соответствие.

Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1. Установите соответствие между категорией плазмотронов и их функциональными признаками

1) плазменный инструмент	А) для широкого круга исследований при высоких температурах и скоростях потоков, в частности, для изучения аэродинамических, теплофизических и других процессов.
2) плазмохимические реакторы	Б) для переплава тугоплавких и особо чистых материалов, восстановления чистых материалов, рафинирования, получения монокристаллов и дисперсных материалов
3) металлургические плазмотроны	В) для сжигания и переплава разных отходов, розжига топок котлов
4) плазменные нагреватели	Г) для осуществления химических реакций в плазменной среде (например, пиролиз метана, получение окиси титана, восстановление чистых веществ из их окислов или хлоридов)
5) генераторы плазмы научно-исследовательского назначения	Д) устройства (горелки) для сварки, резки, напыления тугоплавких материалов, бурения и поверхностной обработки твёрдых пород

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

Компетенции (индикаторы): ПК-5

2. Установите соответствие между методами, которые применяются при проектировании плазменного оборудования

1) квалитетический анализ	А) включает профилирование газоздушного тракта (ГВТ) для снижения динамических потерь газового потока, симметричную подачу плазмообразующего газа, использование системы газодинамических фильтров в расширительной камере с оптимизацией её размеров
2) газодинамическое проектирование	Б) направлено на достижение минимального уровня аэродинамического шума плазмотрона. Включает оптимизацию геометрии завихрителя (для минимизации размера акустического ядра плазменной струи) и соплового узла (для предотвращения генерации тональных составляющих шума)
3) Численное моделирование	В) позволяет оценить эффективность проектирования по критериям функциональности,

	качества и безопасности
4) акустическое проектирование	Г) применяются программные средства системы автоматизированного расчёта и конструирования CAE (computer-aided engineering) типа ANSYS/Multyphysics, T-FLEX, AI*NASTRAN и MSC.NASTRAN. Как правило, эти программы используют метод конечных элементов для анализа процессов тепло- и массообмена, расчёта параметров потоков одно- и мультифазового состава

Правильный ответ: 1-В, 2-А, 3-Г, 4-Б

Компетенции (индикаторы): ПК-5

3. Установите соответствие между принципами, на которых основано проектирование электродных узлов плазмотронов

1) принцип функциональности	А) подразумевает разработку не отдельных узлов плазмотрона, а всей его конструкции, функционирующей в единстве её отдельных элементов
2) принцип безопасного функционирования	Б) предполагает достижение определённых показателей назначения объекта - производительности, надёжности и качества.
3) системный принцип	В) предполагает учёт большого числа иногда взаимно противоречивых критериев и оптимизацию по критериям эффективности, экономичности и безопасности
4) принцип оптимизации параметров	Г) при разработке оборудования закладываются регламентируемые ГОСТами и СНиПами параметры (нормы по акустическому, тепловому и электромагнитному излучению, выделению аэрозолей) и методы защиты от электрических, газовых, механических и других видов опасных воздействий

Правильный ответ: 1-Б, 2-Г, 3-А, 4-В

Компетенции (индикаторы): ПК-5

4. Установите соответствие между способами (путями) повышения эффективности электроплазменных процессов

1) улучшение параметров работы плазмотрона	А) он обжимает и стабилизирует плазменную струю, что позволяет в 1,5–2 раза уменьшить ширину реза
2) развитие технологии «точной» («сжатой») плазмы	Б) это достигается путём проектирования и конструирования его основных узлов с целью повышения производительности, качества и

	надёжности
3) использование дополнительного «вихревого» газа	В) нужно использовать защитные средства и устройства, регламентировать режимы работы при повышенном уровне воздействия вредных факторов
4) проектирование плазмотронов с пониженным уровнем негативного воздействия на рабочий персонал	Г) она имеет улучшенные характеристики для большей части параметров, определяющих эффективность проектирования и работы плазморезательного оборудования

Правильный ответ: 1-Б, 2-Г, 3-А, 4-В

Компетенции (индикаторы): ПК-5

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Установите правильную последовательность.

Запишите правильную последовательность букв слева направо

1. Установите правильную последовательность этапов методики проектирования плазмотронов с целью повышения эффективности их работы и создания новых конструкций для прецизионной сварки металлов

- А) оценка эффективности проектирования
- Б) конструирование новых конструкций
- В) разработка методики проектирования
- Г) газодинамический и теплофизический анализ
- Д) определение комплекса параметров
- Е) системный подход

Правильный ответ: Е, Д, Г, В, Б, А

Компетенции (индикаторы): ПК-5

2. Установите правильную последовательность технологического процесса использования плазмы как источника энергии

А) введение компонентов различных веществ в любом состоянии и обеспечение необходимого времени их взаимодействия

Б) производство плазмы заданного состава и поддержание параметров по температуре и давлению

В) получение целевого одного или нескольких продуктов из зоны взаимодействия

Правильный ответ: Б, А, В

Компетенции (индикаторы): ПК-5

3. Установите правильную последовательность этапов технологического процесса с воздействием плазменного потока на обрабатываемый материал

А) монтаж защитной оснастки, напыление избранного материала на заданный участок поверхности детали

Б) получение покрытия необходимой толщины

В) подготовка поверхности детали

Правильный ответ: В, А, Б

Компетенции (индикаторы): ПК-5

4. Установите правильную последовательность исследования напряжённости электрического поля в канале плазмотрона

А) определение напряжённости электрического поля по наклону кривой $\varphi(z)$

Б) измерение потенциалов секций

В) определение распределения потенциала в канале

Правильный ответ: В, Б, А

Компетенции (индикаторы): ПК-5

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. В плазмотронах с продольным обдувом напряжённость поля дуги имеет максимальное значение вблизи зоны подачи газа и постепенно _____ в направлении истечения плазмы

Правильный ответ: уменьшается

Компетенции (индикаторы): ПК-5

2. Назначение источника питания плазмотрона - обеспечение устойчивого _____ устройства, стабилизация тока в цепи дугового разряда

Правильный ответ: электропитания

Компетенции (индикаторы): ПК-5

3. Назначение электродугового плазмотрона - получение низкотемпературной плазмы для _____ материалов, в том числе тугоплавких

Правильный ответ: термообработки

Компетенции (индикаторы): ПК-5

4. Электроплазменные процессы можно классифицировать по способу воздействия _____ потока на обрабатываемый материал

Правильный ответ: плазменного

Компетенции (индикаторы): ПК-5

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

Дайте ответ на вопрос

1. Как определить мощность, потребляемую ВЧ генератором от сети, если известны J_A - ток анода; U_A - напряжение на аноде генераторной лампы?

Правильный ответ: $P_0 = J_A \cdot U_A, \text{кВт}$

Компетенции (индикаторы): ПК-5

2. Как определить КПД ВЧ факельного плазмотрона, если известны мощность ВЧ факельного разряда $P_{\text{разр}}$; мощность плазменной струи $P_{\text{стр}}$?

Правильный ответ: $\eta_{\text{пл}} = \frac{P_{\text{стр}}}{P_{\text{разр}}} \cdot 100\%$

Компетенции (индикаторы): ПК-5

3. Как определить скорость резки V металла дуговой плазмой, если даны ток резки I , толщина разрезаемого металла δ , коэффициент, учитывающий вид разрезаемого металла K ?

Правильный ответ: $V = \frac{150KI}{\delta}$

Компетенции (индикаторы): ПК-5

4. Какие параметры обрабатываемого металла влияют на режимы плазменной резки?

Правильный ответ: толщина и свойства обрабатываемого металла

Компетенции (индикаторы): ПК-5

Задания открытого типа с развернутым ответом

Дайте ответ на вопрос

1. Определить активную мощность плазмотрона, если известно напряжение сети $U = 6 \text{ кВт}$; основная гармоника тока $I_1 = 150 \text{ А}$, $\cos \alpha = 0,8$

Ожидаемый результат:

активная мощность: $P_a = U_c \cdot I_1 \cdot \cos \alpha = 6000 \cdot 150 \cdot 0,8 = 720 \text{ кВт}$;

Компетенции (индикаторы): ПК-5

2. Для чего предназначены электродуговые плазмотроны?

Ожидаемый результат:

Для получения низкотемпературной плазмы для различных технологических процессов (пайка, сварка)

Критерий оценивания: полное содержательное соответствие вышеприведённому описанию.

Компетенции (индикаторы): ПК-5

3. Определить полную мощность плазмотрона, если известны активная мощность $P_a = 700 \text{ кВт}$; мощность искажения, $T = 90 \text{ кВт}$; $Q = 92,6$

Ожидаемый результат:

Полная мощность: $S = \sqrt{P_a^2 + Q^2 + T^2} = \sqrt{700^2 + 92,6^2 + 90^2} = 712 \text{ кВт}$;

Компетенции (индикаторы): ПК-5

4. На чем основан принцип действия поджигающего устройства?

Ожидаемый результат:

Действия поджигающих устройств могут быть основаны на принципах пьезозажигалки и пиротехническом устройстве

Критерий оценивания: полное содержательное соответствие вышеприведённому описанию.

Компетенции (индикаторы): ПК-5

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Технология и оборудование электроплазменных процессов» 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)