**Комплект оценочных материалов**

**«Физика электротехнологических процессов»**

# Задания закрытого типа

**Задания закрытого типа на выбор правильного ответа**

*Выберите один правильный ответ*

1. Какие способы преобразования электрической энергии в тепловую - составляет понятие «электротермия»?

А) Нагрев сопротивлением

Б) Электродуговой нагрев

В) Все перечисленные

Г) Индукционный нагрев

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

2. Какова основная цель изучения физики электротехнологических процессов в технических университетах?

A) Изучение свойств материалов

Б) Разработка новых технологий

В) Понимание физических принципов электротехнологических процессов

Г) Создание новых приборов

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

3. Какой способ теплообмена используется для низкотемпературных нагревательных элементов?

А) Конвективный способ теплообмена

Б) Радиационный способ теплообмена

В) Кондуктивный способ теплообмена

Г) Комбинированный способ теплообмена

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

4. Какой тип нагревательных элементов используется для нагрева до 900-1300 К?

А) Низкотемпературные

Б) Среднетемпературные

В) Высокотемпературные

Г) Ультравысокотемпературные

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

5. Какой метод обработки используется для вырезки фасонных контуров твердосплавных вырубных штампов?

А) Электродный метод

Б) Лазерный метод

В) Механический метод

Г) Химический метод

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

6. Каковы физико-технические основы электротермии?

А) Преобразование электрической энергии в тепловую

Б) Использование лазеров

В) Электрическая дуга

Г) Магнитные поля

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

**Задания закрытого типа на установление соответствия**

1. Установите соответствие по роду нагрева и способу преобразования электрической энергии. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

|  | Род нагрева |  | Способ преобразования электрической энергии |
| --- | --- | --- | --- |
| 1) | Нагрев сопротивлением | А) | Электрическая энергия превращается в тепловую в дуговом разряде и при протекании тока |
| 2) | Нагрев электрической дугой | Б) | Электрическая энергия превращается в тепловую при протекании тока |
| 3) | Нагрев дугой и сопротивлением | В) | Электрическая энергия превращается в энергию переменного магнитного поля, а затем в тепловую в помещенных в это поле телах |
| 4) | Нагрев в переменном магнитном поле | Г) | Электрическая энергия превращается в тепловую в дуговом разряде |
| 5) | Электрическая энергия превращается в энергию переменного магнитного поля, а затем в тепловую в помещенных в это поле телах | Д) | Электрическая энергия превращается в энергию ионизированного газа, а затем в тепловую |
| 6) | Нагрев в переменном электрическом поле | Е) | Электрическая энергия превращается в энергию лазерного излучения, а затем в тепловую в освещаемых этим излучением телах |
| 7) | Лазерный нагрев | Ж) | Электрическая энергия превращается в энергию переменного электрического поля, а затем в тепловую в помещенных в это поле телах |
| 8) | Плазменный нагрев | И) | Электрическая энергия превращается в энергию переменного магнитного поля, а затем в тепловую в помещенных в это поле телах |

Правильный ответ: 1-Б, 2-Г, 3-А, 4-И, 5-В, 6-Ж, 7-Е, 8-Д

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

2. Установите соответствие между терминами свойств огнеупорных и теплоизоляционных материалов и их определением.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Термин |  | Определение |
| 1) | Огнеупорность | А) | способность материала выдерживать, не разрушаясь, резкие колебания температуры |
| 2) | Термостойкость | Б) | способность материала противостоять действию высоких температур, не расплавляясь |
| 3) | Химическая стойкость материала | В) | оцениваются пределами временной прочности при сжатии, изгибе, скручивании, растяжении, реже при сдвиге. Обычно значения этих величин заметно превышают те реальные напряжения, которые может испытывать материал в работе |
| 4) | Прочностные свойства керамических материалов | Г) | определяется его способностью противостоять разрушающему действию жидких, твердых или газообразных веществ. Материалы, применяемые в электропечах, должны противостоять разрушающему воздействию газов, расплавов, не должны взаимодействовать с нагревательными элементами печей и сами оказывать на них вредное влияние. |

Правильный ответ: 1-Б 2-А, 3-Г, 4-В

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

3. Установите соответствие принципиальных схем установок с дуговым нагревом и их названием.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Схема |  | Название схемы |
| 1) |  | А) | дуговой плазмотрон |
| 2) |  | Б) | прямой |
| 3) |  | В) | косвенный |
| 4) |  | Г) | смешанный |
| 5) |  | Д) | оптический дуговой |
| 6) |  | Е) | вакуумно-дуговой |

Правильный ответ: 1-Б, 2-В, 3-Г, 4-А, 5-Е, 6-Д

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

4. Установите соответствие принципиальных схем печей сопротивлением периодического действия и их названием.

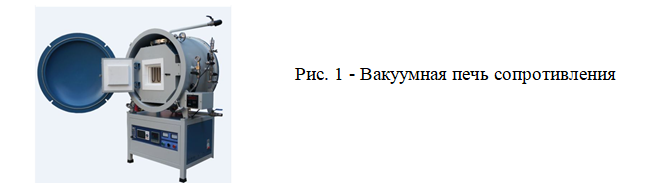
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Схема |  | Название схемы |
| 1) |  | А) | элеваторная |
| 2) |  | Б) | шахтная |
| 3) |  | В) | камерная |
| 4) |  | Г) | колпаковая |

Правильный ответ: 1-Г, 2-В, 3-А, 4-Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

# Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

1. Установите правильную последовательность технологического процесса, который осуществляются в вакуумных печах сопротивления.



А) Старение и закалка изделий из бронзы, магния и со стальной основой.

Б) Спекание изделий с керамической основой и из металлических порошков, которые характеризуются тугоплавкими свойствами.

В) Соединение и пайка деталей.

Г) Организация процессов синтеза и карбонизации материалов термохимическим путём.

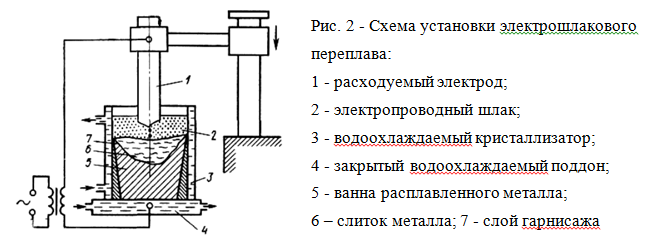
Д) Выгон пластификаторов (удаления летучих примесей).

Е) Создание условий для герметизации вакуумных систем.

Правильный ответ: Б, А, В, Е, Г, Д

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

2. Установите правильную последовательность технологического процесса в установке электрошлакового переплава (ЭШП).



А) Нагрев и плавление заготовки.

Б) Подготовка и загрузка шлака в форму.

В) Извлечение слитка после кристаллизации.

Г) Установка электродов и их подключение.

Д) Подготовка заготовки.

Е) Кристаллизация расплавленного металла.

Правильный ответ: Д, Б, Г, А, Е, В

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

3. Установите правильную последовательность основных операций процесса сварки.

А) Манипуляции электродом. В процессе сварки электрод перемещается в трёх направлениях: по оси электрода, вдоль шва и поперёк шва. Например, поступательное движение по оси электрода в сторону сварочной ванны помогает сохранять постоянство длины дуги.

Б) Зажигание и поддержание дугового разряда. Возбуждение сварочной дуги производится путём касания торцом электрода поверхности свариваемого изделия с быстрым последующим отводом торца электрода от поверхности изделия. После зажигания необходимо поддерживать дугу постоянной длины.

В) Прекращение процесса. После достаточного охлаждения сварочной ванны электрод возвращается к кратеру, и производится наплавка дополнительного металла.

Г) Перемещение дуги вдоль свариваемых кромок. После подогрева кромки пластины растянутой дугой начинается наложение сварного шва требуемой ширины и глубины проплавления. При этом производятся небольшие возвратно-поступательные перемещения электродом в направлении оси сварного шва.

Правильный ответ: Б, А, Г, В

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

4. Выберите правильную последовательность основных операций процесса литья.

А) Изготовление формовочной и стержневой смесей. В землеприготовительном отделении готовят формовочную и стержневую смеси.

Б) Разработка чертежа и рабочих чертежей модельного комплекта. В модельном отделении по рабочим чертежам изготавливают модельный комплект.

В) Охлаждение отливки в литейных формах после заливки. Продолжается до температуры выбивки

Г) Сборка литейной формы. Устанавливают, соединяют и закрепляют между собой стержни и различные части литейной формы.

Д) Заливка литейных форм. Полость литейной формы заполняют расплавленным металлом из ковшей.

Е) Очистка отливок. Удаляют пригар, остатки формовочной и стержневой смесей с наружных и внутренних поверхностей отливок.

Ж) Выбивка отливки. Затвердевшие и охлаждённые до определённой температуры отливки удаляют из литейной формы, при этом литейная форма разрушается.

З) Обрубка отливки. С отливки удаляют прибыли, литники, выпоры и заливы по месту сопряжения полуформ.

Правильный ответ: Б, А, Г, Д, В, Ж, З, Е

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

# Задания открытого типа

# Задания открытого типа на дополнение

*Напишите пропущенное слово (словосочетание)*

1. Излучение – это передача \_\_\_\_\_\_\_ энергии в невидимой (инфракрасной) и видимой частях спектра.

Правильный ответ: тепловой/тепловая

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

2. На производстве за часть процесса преобразования энергии отвечает энергетик, а за часть процесса – \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: технолог

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

3. Тепловое \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ – передача энергии в виде электромагнитных волн.

Правильный ответ: излучение

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

4. Передача теплоты внутри твердого тела или неподвижной жидкости (газа) от областей с более высокой температурой к области с более низкой температурой – это \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: Теплопроводность

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

# Задания открытого типа с кратким свободным ответом

*Дайте ответ на вопрос*

1. Как называется погрешность размера, при которой сохраняется работоспособность изделия?

Правильный ответ: допустимой погрешностью / допустимая погрешность

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

2. Как называется часть производственного процесса, содержащая целенаправленные действия по изменению предмета труда?

Правильный ответ: технологический процесс

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

3. Как называются установки, в которых электрическая энергия служит для нагрева материалов и изделий?

Правильный ответ: Электротермические установки

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

4. Как называется направленное движение положительных или отрицательных электрических зарядов под действием электрического поля?

Правильный ответ: Электрический ток

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

5. Как называется теплопередача в жидкостях и газах, при которой перемещаются отдельные частицы и отдельные элементы объема вещества, переносящие присущий им запас тепловой энергии?

Правильный ответ: Конвекция

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

**Задания открытого типа с развернутым ответом**

1. Опишите основные характеристики электрической дуги и ее применение в промышленности?

Время выполнения – 30 мин.

Критерии оценивания: содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Электрическая дуга - это физическое явление, возникающее при разряде электрического тока между двумя электродами.

Основные характеристики электрической дуги:

Температура. Температура дуги может достигать 3000-7000 градусов Цельсия и даже выше. Это высокая температура позволяет осуществлять плавление и сварку металлов.

Сила тока. Для формирования дуги часто требуется ток в диапазоне от нескольких ампер до нескольких тысяч ампер, в зависимости от типа процесса и используемого оборудования.

Напряжение. Напряжение на дуге обычно находится в диапазоне 20-80 В, но может варьироваться в зависимости от условий эксплуатации и типа процессов (например, сварка, резка).

Динамика. Дуга обладает динамическими характеристиками, такими как стабильность и устойчивость. Эти характеристики могут изменяться в зависимости от расстояния между электродом и детали, а также условий окружающей среды.

Плазменное состояние. Дуга представляет собой плазму — ионизированный газ, который обладает высокой проводимостью и позволяет электрическому току проходить через него.

Энергоемкость. Процесс выделения энергии в дуге зависит от параметров тока и напряжения, а также от продолжительности горения дуги.

Применение электрической дуги в промышленности:

Сварка. Электрическая дуга широко используется в процессах сварки, таких как дуговая сварка, MIG/MAG, TIG и другие методы. Это позволяет соединять металлические конструкции и детали.

Резка металла. С помощью плазменной резки, основанной на электрической дуге, можно резать металлы различной толщины с высокой точностью. Этот процесс часто используется в машиностроении и строительстве.

Литье и плавка металлов. Электрическая дуга применяется в электродуговых печах для плавки и переработки металлических сплавов, таких как сталь, алюминий и другие материалы.

Отжиг и термообработка. Дуга может использоваться для термообработки материалов, где требуется быстрое и точное нагревание.

Производство электроники: Электрическая дуга используется в производстве некоторых полупроводниковых компонентов и в процессе напыления.

Плазменная обработка. Использование электрической дуги для плазменной обработки поверхностей, что может увеличивать прочность и долговечность материалов.

Электрохимические процессы. Различные электролизные процессы могут использоваться для получения чистых металлов из руды

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

2. Объясните принципы работы электрошлаковых установок и их применение.

Время выполнения – 30 мин.

Критерии оценивания: содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Принципы работы электрошлаковых установок:

Электрическая дуга. На первом этапе процесса происходит образование дуги между электродом и металлической заготовкой. Эта дуга выделяет значительное количество тепла.

Шлаковая среда. Для создания шлаковой среды используется специализированный шлак, который обладает высокой температурой плавления и хорошими электрическими свойствами. Шлак образует защитный слой, который изолирует расплавленный металл от окружающей среды, предотвращая окисление.

Плавление. Под воздействием тепла дуги заготовка начинает плавиться, причем шлак также плавится и образует жидкий слой, который способствует равномерному прогреву и плавлению заготовки.

Кристаллизация. После плавления металл сливается на дно тигля, где он начинает кристаллизоваться. Процесс охлаждения и затвердевания контролируется для достижения нужных механических свойств конечного продукта.

Автоматизация и контроль. Современные установки ЭШП могут быть автоматизированы, что позволяет точно контролировать процесс плавления и кристаллизации, улучшая качество конечного продукта.

Применение электрошлаковых установок:

Производство высококачественных слитков. ЭШП используется для получения слитков из высоколегированных и нержавеющих сталей, которые имеют лучшие механические и коррозионные свойства.

Специализированные сплавы. Установки ЭШП позволяют производить специальные металлические сплавы, которые сложно изготовить другими методами.

Компоненты для авиационной и аэрокосмической промышленности: Высокотехнологичные материалы, произведенные с помощью ЭШП, востребованы в авиации, где критически важны прочность и минимальный вес.

Производство инструментария. Металлы, полученные методом ЭШП, используются для производства инструмента и других изделий, где требуется высокая прочность и устойчивость к износу.

Нижняя температура. Процесс ЭШП позволяет получать изделия с минимальными тепловыми деформациями, что важно для изделий с тонкими стенками или сложной формой.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

3. Что такое электроэрозионная обработка и как она используется в производстве?

Время выполнения – 10 мин.

Критерии оценивания: содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Электроэрозионная обработка (ЭЭО) - это метод обработки материалов с использованием электрических разрядов, которые удаляют материал с поверхности. Этот процесс позволяет создавать сложные формы и детали с высокой точностью. ЭЭО широко используется в производстве инструментов, форм и деталей для машин.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

4. Что такое ультразвуковая обработка и каковы ее основные преимущества?

Время выполнения – 30 мин.

Критерии оценивания: развернутое содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Ультразвуковая обработка основана на использовании высокочастотных звуковых волн для воздействия на материалы.

Принципы ультразвуковой обработки:

Генерация ультразвука. Ультразвуковой колебатель (обычно пьезоэлектрический) преобразует электрическую энергию в механические колебания, создавая звуковые волны.

Передача волн. Ультразвук передается через среду (жидкость, твердое тело или газ) и вызывает колебания в обрабатываемом материале.

Кавитация. Одним из явлений, связанных с ультразвуком в жидкостях, является кавитация, которая создает импульсные, высокоэнергетические паровые пузырьки, способствующие разрушению и обработке материалов.

Основные преимущества ультразвуковой обработки:

Повышение прочности и твердости. Ультразвуковая обработка может значительно улучшать механические свойства материалов, таких как прочность на сдавление и твердость.

Улучшение структурных характеристик. Процесс может вызвать изменения в кристаллической структуре металлов и сплавов, что приводит к улучшению их эксплуатационных свойств.

Очистка и дегазация. Ультразвук эффективно используется для очистки деталей и оборудования, а также для удаления газов из расплавов металлов.

Обработка сложных форм. Ультразвуковая обработка позволяет эффективно обрабатывать детали сложной геометрии, что трудно сделать с помощью других методов.

Экологичность. Ультразвуковая обработка может осуществляться без применения химических реагентов, что сокращает количество вредных отходов и делает процессы более экологически безопасными.

Отсутствие механического контакта. Это позволяет предотвращать износ инструментов и оборудования, увеличивая срок службы оборудования.

Разнообразие применения. Ультразвуковая обработка находит применение не только в металлообработке, но и в медицине (например, ультразвуковая терапия), в обработке тканей и материалов (например, ультразвуковая сварка) и в других сферах.

Энергетическая эффективность. Ультразвуковая обработка может быть более эффективной по сравнению с традиционными методами, так как требует меньше энергии и времени для достижения желаемого результата.

Применение ультразвуковой обработки:

Металлургия. Ультразвуковая обработка применяется для улучшения механических свойств металлов и сплавов, а также для ультразвукового контроля качества.

Медицинская техника. Используется для дезинфекции и очистки инструментов, а также в терапии.

Производство электроники. Для удаления загрязнений с компонентов, пайки и сборки.

Сварка. Ультразвуковая сварка применяется для соединения пластиковых и металлических деталей.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1