

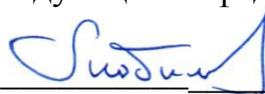
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Институт *Политехнический институт*  
Кафедра «*«Электро-и нанотехнологии»»*»

Утверждено на заседании кафедры  
«Электро- и нанотехнологий»  
«10» января 2020 г., протокол №5

Заведующий кафедрой



В.В. Любимов

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ  
ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО  
ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

***«ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОБРАБОТКИ  
КОНЦЕНТРИРОВАННЫМИ ПОТОКАМИ ЭНЕРГИИ»***

**основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования – программы бакалавриата (*магистратуры,  
специалитета*)**

по направлению подготовки (*специальности*)  
***15.03.01 «Машиностроение»***

с направленностью (профилем) (*со специализацией*)  
***«Машины и технологии высокоэффективных процессов  
обработки материалов»***

Форма(ы) обучения: *очная*,

Идентификационный номер образовательной программы: 150301-01-20

Тула 2020 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**фонда оценочных средств (оценочных материалов)**

**Разработчик(и):**

Гнидина И.В., доцент, к.т.н., доцент  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

## 1. Описание фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Фонд оценочных средств (оценочные материалы) включает в себя контрольные задания и (или) вопросы, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю). Указанные контрольные задания и (или) вопросы позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), установленных в соответствующей рабочей программе дисциплины (модуля), а также сформированность компетенций, установленных в соответствующей общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

Полные наименования компетенций представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

## 2. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

### Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1:

1. Контрольный вопрос. Какая энергия используется для удаления материала при ЭЭО? – тепловая; В – химическая; С – механическая

2. Контрольный вопрос. На какие подпроцессы разделяется процесс ЭЭО по месту локализации? – процессы в поверхностных слоях электродов и процессы в РЖ; В – нагревание, плавление, испарение; С – образование канала разряда, пиролиз диэлектрика, образование газового пузыря, выброс металла

3. Контрольный вопрос. На какие подпроцессы разделяется процесс ЭЭО по месту времени протекания? – процессы в поверхностных слоях электродов и процессы в РЖ; В – нагревание, плавление, испарение; С – образование канала разряда, пиролиз диэлектрика, образование газового пузыря, выброс металла

4. Контрольный вопрос. Какие процессы происходят на первой стадии единичного акта эрозии при ЭЭО? – пробой РЖ; В – расширение канала разряда; С – разрушение материала заготовки; D – эвакуация продуктов эрозии; E – отрыв ударной волны от газового пузыря

5. Контрольный вопрос. Какие процессы происходят на второй стадии единичного акта эрозии при ЭЭО? А – пробой РЖ; В – расширение канала разряда; С – разрушение материала заготовки; D – эвакуация продуктов эрозии; E – отрыв ударной волны от газового пузыря

6. Контрольный вопрос. При каких величинах плотности мощности лазерного излучения  $P$  и времени воздействия  $t$  осуществляется лазерное легирование? А –  $P = 10^4 \dots 10^5$  Вт/см<sup>2</sup> и  $t = 10^{-4} \dots 10^{-3}$  с; В –  $P = 10^5 \dots 10^6$  Вт/см<sup>2</sup> и  $t > 10^{-3}$  с; С –  $P = 10^7 \dots 10^8$  Вт/см<sup>2</sup> и  $t = 10^{-5} \dots 10^{-4}$  с

7. Контрольный вопрос. Какая величина служит критерием для перехода от нагрева к плавлению и испарению материала при лазерной обработке? А – критическая интенсивность лазерного излучения; В – время воздействия лазерного излучения; С – плотность материала заготовки

8. Контрольный вопрос. Образования лазерной плазмы при лазерной обработке: А – снижает эффективность использования энергии лазерного излучения; В – повышает эффективность использования энергии лазерного излучения; С – не влияет на эффективность использования энергии лазерного излучения

9. Контрольный вопрос. За счет чего образуется эрозионная плазма при лазерной обработке? А – за счет повышения напряженности электрического поля; В – не образуется; С – за счет термической ионизации паров металла

10. Контрольный вопрос. Какие устройства входят в структурную схему установки для ионной имплантации? А – экстрактор; В – система очистки рабочей жидкости; С – система циркуляции электролита; D – разрядная камера

#### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-4:**

1. Контрольный вопрос. Какое условие необходимо для пробоя диэлектрика? – увеличение концентрации свободных электронов; В – увеличение концентрации свободных ионов; С – увеличение напряженности поля до критической

2. Контрольный вопрос. Каким условием характеризуется неизотермическая стадия разряда ( $T_{\text{э}}, T_{\text{и}}, T_{\text{н}}$  - соответственно температуры электронов, ионов и нейтральных частиц)? –  $T_{\text{э}} \gg T_{\text{и}}; T_{\text{э}} \gg T_{\text{н}}$ ; В –  $T_{\text{э}} = T_{\text{и}} = T_{\text{н}}$ ; С – постоянством давления и температуры

3. Контрольный вопрос. За счет каких механизмов осуществляется передача энергии электродам при ЭЭО? – броуновского движения; В – химического растворения; С – бомбардировки заряженными частицами; D – торможением факела паров; E – действия объемного источника тепла

4. Контрольный вопрос. Какими частицами осуществляется передача энергии аноду при ЭЭО? – электронами; В – ионами; С – нейтральными атомами

5. Контрольный вопрос. Какая из составляющих теплового потока при ЭЭО является определяющей при прогнозировании результатов обработки? А – тепловой поток из канала разряда; В – тепловой поток от вихревых токов; С – тепловой поток от объемных источников тепла

6. Контрольный вопрос. Какому механизму передачи энергии от лазерной плазмы холодному газу соответствует режим светодетонационных волн? А – через ударную волну; В – за счет излучения; С – за счет теплопроводности

7. Контрольный вопрос. Известно, что лазерное воздействие КПЭ на материал осуществлялось в зоне плавления материала. Какая технологическая операция осуществлялась? А – лазерное упрочнение; В – лазерная сварка; С – лазерное маркирование

8. Контрольный вопрос. К чему может привести образование лазерной плазмы при лазерном воздействии КПЭ? А – к снижению эффективности использования энергии лазерного излучения; В – к повышению эффективности использования энергии лазерного излучения; С – образование плазмы не влияет на эффективность использования энергии лазерного излучения

9. Контрольный вопрос. Какая величина служит критерием для перехода от нагрева к плавлению и испарению материала при лазерном воздействии КПЭ? А – критическая интенсивность лазерного излучения; В – время воздействия лазерного излучения; С – плотность материала заготовки

10. Контрольный вопрос. С помощью каких устройств достигается формирование заданной конфигурации пучка в установках для ионной имплантации? А – сепараторных магнитов; В – катодов специальной формы; С – диафрагм

#### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-1:**

1. Контрольный вопрос. В результате расчетов по двумерной модели распространения тепла в электродах при ЭЭ можно получить: А – отклонение величины шероховатости, полученной в результате расчета, от заданной; В – значение температуры на поверхности электрода при заданных условиях; С – значение энергии импульса

2. Контрольный вопрос. При обработке поверхности плотность КПЭ составила  $10^6$  Вт/см<sup>2</sup>, в качестве КПЭ выступала плазма. Какой вид обработки имел место, если известно,

что рабочая среда была жидкой? А – ЭЭО; В – электронно-лучевая; С – ионно-плазменная; D – лазерная

3. Контрольный вопрос. При обработке поверхности плотность КПЭ составила  $10^7$  Вт/см<sup>2</sup>, в качестве КПЭ выступала электромагнитная волна. Какой вид обработки имел место, если известно, что рабочей средой был газ? А – ЭЭО; В – электронно-лучевая; С – ионно-плазменная; D – лазерная

4. Контрольный вопрос. Какие явления необходимо учитывать при рассмотрении процесса испарения материала под действием КПЭ? А – нагрев и охлаждение материала; В – абляцию; С – анодное растворение материала

5. Контрольный вопрос. Что может выступать в качестве окружающей среды при воздействии КПЭ на материал? А – воздух; В – раствор электролита; С – вода

6. Контрольный вопрос. Известно, что при воздействии лазерного излучения скорость подвода энергии во много раз превышает скорость ее распространения вглубь материала. Какую форму будет иметь канал проплавления, образующийся на поверхности? А – форму лунки; В – форму кинжала; С – цилиндрическую форму

7. Контрольный вопрос. Какие виды напряжений могут возникать при лазерной наплавке? А – одноосные; В – двухосные; С – трехосные

8. Контрольный вопрос. Под действием каких сил осуществляется движение расплава при лазерном воздействии КПЭ? А – архимедовых сил; В – сил давления паров; С – гравитационных сил

9. Контрольный вопрос. Известно, что лазерное воздействие КПЭ на материал осуществлялось в зоне нагрева материала. Какая технологическая операция осуществлялась? А – лазерная закалка; В – лазерная резка; С – лазерное гравирование

10. Контрольный вопрос. Какие частицы используются в качестве концентрированного потока энергии при ионно-плазменном нанесении покрытий? А – ионы; В – электроны; С – протоны; D – нейтральные молекулы

...

### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-2:**

1. Контрольный вопрос. Какой параметр необходимо учитывать в первую очередь при моделировании взаимодействия частиц с реальной поверхностью при ионно-плазменном напылении? А – шероховатость поверхности R; В – толщину слоя объемного заряда у плоской поверхности  $d_c$ ; С – отношение  $R/d_c$ .

2. Контрольный вопрос. Какая из составляющих теплового потока при электроэрозионном воздействии КПЭ является определяющей при моделировании распределения тепловых полей? А – тепловой поток из канала разряда; В – тепловой поток от вихревых токов; С – тепловой поток от объемных источников тепла

3. Контрольный вопрос. Расставьте в правильной последовательности этапы расчета температурного поля при лазерном воздействии КПЭ в системе COSMOS (некоторые пункты могут не входить в последовательность). А – задание теплового потока на поверхностях детали; В – загрузка трехмерной модели; С – задание теплофизических констант; D – выбор материала детали; E – задание сетки; F – исключение поверхностей модели из анализа

4. Контрольный вопрос. Какие процессы дополнительно учитываются при моделировании электролитического нанесения покрытий? А – параллельное выделение кислорода; В – зарядка-разрядка двойного слоя; С – параллельное выделение водорода

5. Контрольный вопрос. Какие вещества используются в качестве рабочих тел у твердотельных лазеров?

6. Контрольный вопрос. Основные свойства лазерного излучения.

7. Контрольное задание. Охарактеризуйте основные особенности газовых лазеров.

8. Контрольное задание. Опишите процессы, которые могут происходить с частицей при взаимодействии их с окружающей средой при газотермическом нанесении покрытий.

9. Контрольное задание. Охарактеризуйте стадии, на которые можно разделить процесс взаимодействия частицы с основой при газотермическом нанесении покрытий?

10. Контрольное задание. Определите граничные условия для решения задачи теплового разрушения материала при ЭЭО.

### **3. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

#### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1:**

1. Контрольный вопрос. Какие процессы происходят на первой стадии ЭЭО? А – разрушение материала электродов; В – электрический пробой промежутка; С – движение границы канала проводимости; D – выброс материала из лунки

2. Контрольный вопрос. Какие процессы происходят на второй стадии ЭЭО? А – разрушение материала электродов; В – электрический пробой промежутка; С – движение границы канала проводимости; D – выброс материала из лунки

3. Контрольный вопрос. Известно, что во время электроэрозионного воздействия на материал в зоне обработки имел место процесс расширения газового пузыря. К какой из трех основных стадий можно отнести это явление? А – к первой; В – ко второй; С – к третьей

4. Контрольный вопрос. Какими процессами сопровождается взаимодействие частиц с плазмой при газотермическом плазменном нанесении покрытий? А – ускорением; В – нагревом; С – изменением заряда; D – испарением

5. Контрольный вопрос. Каким параметром определяется толщина имплантированного слоя при ионной имплантации? А – средним пробегом ионов в мишени; В – зарядом поверхности мишени; С – зарядом потока плазмы

6. Контрольный вопрос. Взаимодействие с какими частицами мишени является наиболее существенным при ионной имплантации? А – с атомами; В – с ядрами; С – с молекулами; D – с электронами

7. Контрольный вопрос. За счет каких процессов достигается упрочнение поверхностного слоя материала при ионной имплантации? А – за счет внедрения ионов в поверхностный слой; В – за счет образования покрытия; С – за счет увеличения количества дефектов кристаллической решетки

8. Контрольный вопрос. Для чего используется плазма при газотермическом плазменном нанесении покрытий? А – в качестве источника заряженных частиц; В – для очистки поверхности детали; С – для транспортировки потока частиц

9. Контрольное задание. Охарактеризуйте термин «инверсная заселенность» и определите условия, при которых она может быть создана.

10. Контрольное задание. Дайте характеристику концентрированного потока энергии при вакуумном нанесении покрытий.

#### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-4:**

1. Контрольный вопрос. За счет каких механизмов осуществляется передача энергии электродам при ЭЭО? А – броуновского движения; В – химического растворения; С – бомбардировки заряженными частицами; D – торможением факела паров; E – действия объемного источника тепла

2. Контрольный вопрос. Удельная температура испарения алюминия и молибдена составляют соответственно  $T_{исп}^{Al} = 2520^\circ\text{C}$ ;  $T_{исп}^{Mo} = 4610^\circ\text{C}$ . Как соотносятся глубины лунок, полученных при воздействии единичного импульса при прочих равных условиях? А –  $h^{Al} > h^{Mo}$ ; В –  $h^{Al} < h^{Mo}$ ; С –  $h^{Al} = h^{Mo}$

3. Контрольный вопрос. С помощью каких устройств достигается формирование заданной конфигурации пучка в установках для ионной имплантации? А – сепараторных магнитов; В – катодов специальной формы; С – диафрагм

4. Контрольный вопрос. Какие частицы используются в качестве концентрированного потока энергии при ионно-плазменном нанесении покрытий? А – ионы; В – электроны; С – протоны; D – нейтральные молекулы

5. Контрольный вопрос. Какие частицы используются в качестве КПЭ при газотермическом плазменном нанесении покрытий? А – электроны; В – ионы; С – микрокапли в потоке плазмы; D – нейтральные молекулы

6. Контрольный вопрос. Для чего используется плазма при газотермическом плазменном нанесении покрытий? А – в качестве источника заряженных частиц; В – для очистки поверхности детали; С – для транспортировки потока частиц

7. Контрольное задание. Охарактеризуйте процессы нагрева и охлаждения материала при воздействии КПЭ и их проявления в технологических показателях обработки.

8. Контрольное задание. Охарактеризуйте процессы плавления материала при воздействии КПЭ и их в технологических показателях обработки.

9. Контрольное задание. Охарактеризуйте процессы объемного взаимодействия частиц с основой при газотермическом нанесении покрытий?

10. Контрольное задание. Опишите процесс генерации частиц при вакуумном нанесении покрытий?

...

#### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-1:**

1. Контрольный вопрос. Охарактеризуйте роль окружающей среды при воздействии КПЭ и ее важность в конкретных процессах обработки.

2. Контрольное задание. Опишите электронную и тепловую составляющие энергии, получаемые анодом при электроэрозионном воздействии КПЭ.

3. Контрольный вопрос. За счет каких процессов достигается упрочнение поверхностного слоя материала при ионной имплантации? А – за счет внедрения ионов в поверхностный слой; В – за счет образования покрытия; С – за счет увеличения количества дефектов кристаллической решетки

4. Контрольный вопрос. Какими процессами сопровождается взаимодействие частиц с плазмой при газотермическом плазменном нанесении покрытий? А – ускорением; В – нагревом; С – изменением заряда; D – испарением

5. Контрольный вопрос. Какие частицы используются в качестве КПЭ при газотермическом плазменном нанесении покрытий? А – электроны; В – ионы; С – микрокапли в потоке плазмы; D – нейтральные молекулы

6. Контрольное задание. Опишите факельную, лучистую и объемную составляющие энергии, получаемые анодом при электроэрозионном воздействии КПЭ.

7. Контрольное задание. Опишите электронную и тепловую составляющие энергии, получаемые катодом при электроэрозионном воздействии КПЭ.

8. Контрольное задание. Опишите пограничный слой, образующийся у поверхности детали при вакуумном нанесении покрытий.

9. Контрольное задание. Охарактеризуйте параметры, отражающие особенности взаимодействия ионов с реальными поверхностями при вакуумном нанесении покрытий.

10. Контрольное задание. Определите условия преобладающего влияния механизма конвекции при высокоскоростном электрохимическом нанесении покрытий

...

#### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-2:**

1. Контрольный вопрос. Каким методом осуществляется моделирование воздействия КПЭ при вакуумном напылении? А – методом конечных элементов; В – методом Монте-Карло; С – методом конечных объемов

2. Контрольный вопрос. При каких расчетах наиболее эффективна одномерная модель распространения тепла в электродах при электроэрозионном воздействии КПЭ? А – при моделировании геометрии лунки; В – при оценочных, позволяющих рассчитывать только глубину лунки; С – при расчетах технологических параметров обработки

3. Контрольный вопрос. Какие показатели можно получить при расчете по двумерной модели распространения тепла в электродах при электроэрозионном воздействии КПЭ? А – значение глубины лунки; В – значение температуры на поверхности электрода при заданных условиях; С – значение энергии импульса

4. Контрольный вопрос. Охарактеризуйте параметры, используемые для характеристики качества получаемого слоя при ионной имплантации?

5. Контрольный вопрос. Охарактеризуйте концентрированный поток энергии при газотермическом нанесении покрытий?

6. Контрольный вопрос. Охарактеризуйте процессы, имеющие место при генерации плазмы при газотермическом нанесении покрытий.

7. Контрольный вопрос. В результате каких процессов происходит образование покрытия при высокоскоростном электролитическом нанесении покрытий? А – восстановления иона металла; В – окисления иона металла; С – адсорбции ионов металла на поверхности детали

8. Контрольный вопрос. Чем обусловлен механизм миграции при высокоскоростном электролитическом нанесении покрытий? А – разностью потенциалов между электродами; В – разностью концентраций на поверхности катода и в глубине раствора электролита; С – движением жидкости

9. Контрольное задание. Опишите процесс взаимодействия частиц с поверхностью для  $R/dc < 1$  при вакуумном нанесении покрытий.

10. Контрольное задание. Опишите процесс взаимодействия частиц с поверхностью для  $R/dc \gg 1$  при вакуумном нанесении покрытий

#### **4. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся (защиты курсовой работы (проекта)) по дисциплине (модулю)**

##### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1:**

1. Контрольный вопрос. Какое напряжение необходимо приложить к рабочей жидкости для ее пробоя, если  $E_{кр} = 10^8$  Вт/м, а величина МЭЗ составляет 100 мкм? А – 100 В; В –  $10^8$  В; С – 10 кВ

2. Контрольный вопрос. Какое условие необходимо для пробоя диэлектрической рабочей жидкости при электроэрозионном воздействии КПЭ? А – увеличение концентрации свободных электронов; В – увеличение концентрации свободных ионов; С – увеличение напряженности поля до критической

3. Контрольный вопрос. Какая величина используется для классификации лазерного воздействия КПЭ по энергетическому признаку? А – плотность мощности лазерного излучения; В – скорость перемещения лазерного луча; С – время воздействия лазерного излучения

4. Контрольный вопрос. Какие устройства НЕ являются частью структуры квантового генератора? А – система подвода электролита; В – рабочее тело; С – оптический резонатор; D – система охлаждения рабочей жидкости

5. Контрольный вопрос. На какие группы делятся лазеры в зависимости от используемой активной среды? А – непрерывные и импульсные; В - твердотельные, жидкостные, газовые, полупроводниковые; С – с резонатором, без резонатора

6. Контрольный вопрос. Охарактеризуйте стадии, на которые подразделяется процесс вакуумного нанесения покрытий?

7. Контрольный вопрос. Охарактеризуйте процесс высокоскоростного электрохимического нанесения покрытий как процесс, использующий КПЭ?

8. Контрольный вопрос. Охарактеризуйте стадии процесса высокоскоростного электрохимического нанесения покрытий?

9. Контрольный вопрос. Охарактеризуйте факторы, ограничивающие минимальную длительность импульса технологического напряжения при ЭЭО.

10. Контрольный вопрос. Охарактеризуйте факторы, ограничивающие минимальную длительность импульса технологического тока при ЭЭО.

#### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-4:**

1. Контрольный вопрос. Охарактеризуйте процессы движения расплава при воздействии КПЭ и их важность в конкретных процессах обработки.

2. Контрольный вопрос. Охарактеризуйте механизм транспассивного растворения металла при ЭХО.

3. Контрольный вопрос. Охарактеризуйте основные типы современных лазеров, их отличительные особенности и области применения.

4. Контрольный вопрос. Охарактеризуйте «монохроматичность» лазерного излучения.

5. Контрольный вопрос. Охарактеризуйте различия лазерных усилителей и генераторов?

6. Контрольный вопрос. Какие устройства входят в структурную схему установки для ионной имплантации? А – экстрактор; В – система очистки рабочей жидкости; С – система циркуляции электролита; D – разрядная камера

7. Контрольный вопрос. Охарактеризуйте процесс транспортировки частиц к поверхности при вакуумном нанесении покрытий.

8. Контрольное задание. Опишите механизм диффузии при высокоскоростном электрохимическом нанесении покрытий.

9. Контрольное задание. Опишите механизм миграции при высокоскоростном электрохимическом нанесении покрытий.

10. Контрольное задание. Опишите принципиальную схему квантового генератора.

#### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-1:**

1. Контрольный вопрос. Охарактеризуйте факельную, лучистую и объемную составляющие энергии, получаемые катодом при электроэрозионном воздействии КПЭ.

2. Контрольный вопрос. Охарактеризуйте признаки, по которым классифицируются современные лазеры.

3. Контрольный вопрос. Что такое нанолазер?

4. Контрольный вопрос. Охарактеризуйте процесс «лазерной накачки».

5. Контрольный вопрос. Охарактеризуйте основные достоинства полупроводниковых лазеров

6. Контрольный вопрос. Каким параметром определяется толщина имплантированного слоя при ионной имплантации? А – средним пробегом ионов в мишени; В – зарядом поверхности мишени; С – зарядом потока плазмы

7. Контрольный вопрос. Взаимодействие с какими частицами мишени является наиболее существенным при ионной имплантации? А – с атомами; В – с ядрами; С – с молекулами; D – с электронами

8. Контрольный вопрос. Охарактеризуйте стадии пробоя диэлектрической жидкости при ЭЭО.

9. Контрольное задание. Опишите механизмы развития короткого замыкания при ЭХО.

10. Контрольный задание. Опишите механизм ионной имплантации.

...

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-2:**

1. Контрольный вопрос. При каких расчетах наиболее эффективна одномерная модель распространения тепла в электродах при электроэрозионном воздействии КПЭ? А – при моделировании геометрии лунки; В – при оценочных, позволяющих рассчитывать только глубину лунки; С – при расчетах технологических параметров обработки

2. Контрольный вопрос. Какие параметры могут быть получены в системе COSMOS при расчете температурного поля при лазерном воздействии КПЭ? А – температура на поверхности детали; В – глубина закаленного слоя; С – скорость перемещения лазерного луча; D – диаметр лазерного пятна

3. Контрольный вопрос. Какой метод используется при моделировании воздействия КПЭ при электрохимическом воздействии? А – методом конечных элементов; В – методом Монте-Карло; С – методом конечных объемов

4. Контрольный вопрос. Какие процессы учитываются при моделировании электролитического нанесения покрытий? А – параллельное выделение кислорода; В – зарядка-разрядка двойного слоя; С – параллельное выделение водорода

4. Контрольный вопрос. Охарактеризуйте параметры, которые определяются в результате моделирования процесса высокоскоростного электрохимического нанесения покрытий?

5. Контрольное задание. Дайте описание процессов, происходящих при ионной имплантации.

6. Контрольное задание. Опишите взаимодействия, определяющие характер ионной имплантации.

7. Контрольное задание. Обоснуйте перечень процессов, которые необходимо описывать при моделировании ЭЭО.

8. Контрольное задание. Дайте описание модели теплового разрушения материала при ЭЭО.

9. Контрольное задание. Определите граничные условия для решения задачи электрохимического формообразования.

10. Контрольное задание. Опишите диффузионные ограничения в процессах электрохимического растворения.