

**Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

**Направление подготовки/специальность: 15.03.01 Машиностроение**

**Наименование образовательной программы: Машины и технология высокоэффективных процессов обработки материалов**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Проектирование специализированного оборудования и оснастки для  
обработки КПЭ**

**Москва  
2022**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Балашов В. Н.
	Идентификатор	Rc6b64c0e-BalashovVN-d2bc1496

(подпись)

В.Н. Балашов

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Петров П.Ю.
	Идентификатор	R653adc76-PetrovPY-f1c0c784

(подпись)

П.Ю. Петров

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Гончаров А.Л.
	Идентификатор	R1e4b7e3c-GoncharovAL-b043abe

(подпись)

А.Л.

Гончаров

(расшифровка  
подписи)

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач  
ИД-2 Использует системный подход для решения поставленных задач
2. ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности  
ИД-2 Применяет современные математические пакеты для моделирования и исследования задач профессиональной деятельности
3. ПК-1 Способен принимать участие в производственно-технологической деятельности при изготовлении машиностроительных изделий  
ИД-2 Демонстрирует понимание физических процессов при обработке и контроле материалов

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Билеты (письменный опрос)

1. Расчет и моделирование базовых элементов сварочных электронных пушек (Тестирование)

Форма реализации: Выполнение задания

1. Электронно-лучевое оборудование как источник концентрированных потоков энергии (Контрольная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Конструкционные материалы (Тестирование)

Форма реализации: Проверка задания

1. Источники питания и вакуумные системы для сварочных электронно-лучевых установок (Тестирование)

## БРС дисциплины

6 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	5	10	14	16
Электронно-лучевое оборудование как источник концентрированных потоков энергии					

Оборудование для электронно-лучевой сварки	+			
Основные узлы установки электронно-лучевой сварки	+			
Устройство сварочной электронной пушки	+			
Расчет и моделирование базовых элементов сварочных электронных пушек				
Моделирование распределения электромагнитного поля		+		
Расчет фокусирующей линзы		+		
Расчет отклоняющей системы		+		
Динамика электронов пучка в сварочной электронной пушке		+		
Расчет траекторий электронов пучка в ускоряющем промежутке сварочной пушки		+		
Расчет траекторий электронов пучка в магнитной линзе		+		
Формирование концентрированного потока энергии в электронном пучке сварочной пушки		+		
Источники питания и вакуумные системы для сварочных электронно-лучевых установок				
Высоковольтный источник питания			+	+
Вакуумная система			+	+
Конструкционные материалы узлов сварочной электронной пушки				
Материалы сердечников магнитных линз	+			
Материалы электродов ускоряющего промежутка	+			
Материалы элементов вакуумной системы	+			
Керамические материалы вакуумных высоковольтных изоляторов	+			
Вес КМ:	25	25	25	25

7 семестр

Раздел дисциплины	Вес контрольных мероприятий, %
	Индекс КМ:
	Срок КМ:
Вес КМ:	

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

**БРС курсовой работы/проекта**

7 семестр

Раздел дисциплины	Вес контрольных мероприятий, %
-------------------	--------------------------------

	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
	Срок КМ:	6	12	16
Выбор электронно-лучевой пушки		+		+
Расчет ускоряющего промежутка и изолятора			+	+
Выбор схемы для откачки пушки и насосы вакуумной системы				+
	Вес КМ:	25	25	50

## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### *I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций*

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
УК-1	ИД-2 <sub>УК-1</sub> Использует системный подход для решения поставленных задач	Уметь: участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности	Расчет и моделирование базовых элементов сварочных электронных пушек (Тестирование)
ОПК-4	ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> Применяет современные математические пакеты для моделирования и исследования задач профессиональной деятельности	Знать: базовые методы исследовательской деятельности, позволяющие участвовать в работе над инновационными проектами Уметь: учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании	Расчет и моделирование базовых элементов сварочных электронных пушек (Тестирование) Источники питания и вакуумные системы для сварочных электронно-лучевых установок (Тестирование) Конструкционные материалы (Тестирование)
ПК-1	ИД-2 <sub>ПК-1</sub> Демонстрирует понимание физических процессов при обработке и контроле материалов	Знать: способы оформления законченные проектно-конструкторские работы с	Электронно-лучевое оборудование как источник концентрированных потоков энергии (Контрольная работа)

		<p>проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p> <p>Уметь: оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	
--	--	--	--

## II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

### КМ-1. Электронно-лучевое оборудование как источник концентрированных потоков энергии

**Формы реализации:** Выполнение задания

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контроль проводится в аудитории в группе. Каждому студенту в печатном виде выдается билет, содержащий 4 вопроса. Студент пишет краткие ответы. Преподаватель проверяет и выставляет оценку. Время контроля - 1 час. Допускается дистанционный контроль в форме теста, когда тест высылается на адрес студента в Электронной почте МЭИ, ответ присылается на электронную почту преподавателя, время на ответ контролируется по часам электронной почты. Допускается оформлять ответ в письменном виде, сканировать или фотографировать его, а затем отправлять ответ в обычных растровых форматах.

#### Краткое содержание задания:

Контроль проводится в аудитории в группе. Каждому студенту в печатном виде выдается билет, содержащий 4 вопроса. Студент пишет краткие ответы. Преподаватель проверяет и выставляет оценку. Время контроля - 1 час.

Допускается дистанционный контроль в форме теста, когда тест высылается на адрес студента в Электронной почте МЭИ, ответ присылается на электронную почту преподавателя, время на ответ контролируется по часам электронной почты.

Допускается оформлять ответ в письменном виде, сканировать или фотографировать его, а затем отправлять ответ в обычных растровых форматах.

#### Контрольные вопросы/задания:

Знать: способы оформления законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Перечислите режимы взаимодействия мощного электронного пучка и металла</li><li>2.Опишите конструкцию катодного узла и высоковольтного изолятора сварочной пушки малой мощности</li><li>3.Опишите конструкцию магнитной фокусирующей линзы</li><li>4.Опишите конструкцию магнитной отклоняющей системы</li><li>5.Нарисуйте основные типы электростатических линз</li></ol>
Уметь: оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Перечислите операции, которые проводит оператор при запуске в работу установки для электронно-лучевой сварки после длительного простоя.</li><li>2. Перечислите операции, которые проводят оператор после окончания процесса сварки одного узла и установку очередного узла для продолжения процесса сварки.</li></ol>

#### Описание шкалы оценивания:

Оценка: зачтено



*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

*Оценка:* не зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

## **КМ-2. Расчет и моделирование базовых элементов сварочных электронных пушек**

**Формы реализации:** Билеты (письменный опрос)

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Каждому студенту в печатном виде выдается тест, содержащий 20 вопросов с вариантами ответов. Студент выбирает и отмечает правильный ответ. Время на проверку - 60 минут. Преподаватель проверяет правильность ответов и выставляет оценку. Допускается дистанционный контроль, когда тест высылается на адрес студента в Электронной почте МЭИ, ответ присылается на электронную почту преподавателя, время на ответ контролируется по часам электронной почты. Допускается оформлять ответ в письменном виде, сканировать или фотографировать его, а затем отправлять ответ в обычных растровых форматах.

### **Краткое содержание задания:**

Выбрать правильный ответ на вопросы теста

### **Контрольные вопросы/задания:**

<p>Знать: базовые методы исследовательской деятельности, позволяющие участвовать в работе над инновационными проектами</p>	<p>1. Что является источником магнитного поля в первом уравнении Максвелла: а) изменение во времени электрического поля; б) изменение во времени тока смещения; в) изменение во времени электрического поля и тока смещения; г) изменение во времени тока смещения и магнитного поля. Правильный ответ - в)</p> <p>2. Что является источником электрического поля во втором уравнении Максвелла: а) изменение во времени электрического поля; б) изменение во времени тока смещения; в) изменение во времени магнитного поля и тока смещения; г) изменение во времени магнитного поля. Правильный ответ - г)</p> <p>3. Определите связь между распределением электрического поля и помещенными в него зарядами: а) электрические заряды являются источниками для электрического поля; б) электрические заряды являются стоками для электрического поля; в) электрические заряды являются источниками и стоками для электрического поля. г) электрическое поле не имеет источников и стоков.</p>
--	---

	<p>Правильный ответ - в)</p> <p>4.1. Имеет ли магнитное поле источники и стоки?  а) магнитное поле имеет источники.  б) магнитное поле не имеет источников и стоков.  в) магнитное поле имеет стоки.  г) магнитное поле имеет источники и стоки.  Правильный ответ - б)</p> <p>5. Действие в физике является:  а) векторной величиной, зависящей от времени.  б) скалярной величиной, не зависящей от времени.  в) скалярной величиной, зависящей от времени.  г) векторной величиной, не зависящей от времени.  Правильный ответ - б)</p> <p>6. Согласно <b>принципу наименьшего действия</b>, физическая система движется по траектории, на которой функционал действия достигает:  а) минимального значения.  б) максимального значения.  в) промежуточного значения между максимальным и минимальным.  г) неизвестного значения.  Правильный ответ - а)</p> <p>7. Функция Лагранжа в механике равна:  а) кинетической энергии системы;  б) потенциальной энергии системы;  в) суммы кинетической и потенциальной энергии;  г) разности кинетической и потенциальной энергии.  Правильный ответ - г)</p> <p>8. В чем состоят оптические свойства осесимметричного электрического поля электростатической линзы:  а) Траектории электронов, начинающиеся в одной точке в плоскости предмета, распространяются за линзой параллельно оси;  б) Траектории электронов, начинающиеся в одной точке в плоскости предмета, вновь собираются в одной точке в плоскости изображения;  в) Траектории электронов, начинающиеся в одной точке в плоскости предмета, собираются в кружок конечного диаметра в плоскости изображения.  Правильный ответ - б)</p>
<p>Уметь: участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности</p>	<p>1. Как строится сетка метода конечных элементов в программе Elcut:  а) в ручном режиме.  б) по заложенному в программе алгоритму.  Правильный ответ - б)</p> <p>2. Можно ли изменить параметры сетки метода</p>

	<p>конечных элементов в программе Elcut после построения сетки.  а) можно  б) нельзя  Правильный ответ - а)</p>
--	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания: Правильный выбор 17 ответов из 20*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Правильный выбор 15 ответов из 20*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Правильный выбор 12 ответов из 20*

**КМ-3. Источники питания и вакуумные системы для сварочных электронно-лучевых установок**

**Формы реализации:** Проверка задания

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Каждому студенту в печатном виде выдается тест, содержащий 20 вопросов с вариантами ответов. Студент выбирает и отмечает правильный ответ. Время на проверку - 60 минут. Преподаватель проверяет правильность ответов и выставляет оценку. Допускается дистанционный контроль, когда тест высылается на адрес студента в Электронной почте МЭИ, ответ присылается на электронную почту преподавателя, время на ответ контролируется по часам электронной почты. Допускается оформлять ответ в письменном виде, сканировать или фотографировать его, а затем отправлять ответ в обычных растровых форматах.

**Краткое содержание задания:**

Выбрать правильный ответ на вопросы теста

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Уметь: учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании</p>	<p>1.Опишите порядок включения и выключения оборудования в процессе подготовки сварочной установки к работе</p>
---	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания: Правильный выбор 17 ответов из 20*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Правильный выбор 15 ответов из 20.*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*  
*Описание характеристики выполнения знания: Правильный выбор 12 ответов из 20*

#### **КМ-4. Конструкционные материалы**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 25**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Каждому студенту в печатном виде выдается тест, содержащий 20 вопросов с вариантами ответов. Студент выбирает и отмечает правильный ответ. Время на проверку - 60 минут. Преподаватель проверяет правильность ответов и выставляет оценку. Допускается дистанционный контроль, когда тест высылается на адрес студента в Электронной почте МЭИ, ответ присылается на электронную почту преподавателя, время на ответ контролируется по часам электронной почты. Допускается оформлять ответ в письменном виде, сканировать или фотографировать его, а затем отправлять ответ в обычных растровых форматах.

#### **Краткое содержание задания:**

Выберите конструкционный материал, предназначенный для изготовления указанного элемента конструкции

#### **Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании	1. Какой режим работы токарного станка обеспечивает получение высокой чистоты обрабатываемой поверхности а) малые обороты детали и большая подача резца б) высокие обороты детали и большая подача резца в) высокие обороты детали и малая подача резца г) малые обороты детали и малая подача резца Правильный ответ - в)
--	---

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания: Правильный выбор 17 ответов из 20*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Правильный выбор 15 ответов из 20.*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Правильный выбор 12 ответов из 20*

#### **Для курсового проекта/работы**

**7 семестр**

#### **I. Описание КП/КР**

## ***II. Примеры задания и темы работы***

### **Тематика КП/КР:**

#### **КМ-1. соблюдение графика выполнения КП (раздел 1)**

##### **Описание шкалы оценивания**

*Оценка: зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания: Задание преимущественно выполнено или выполнено в полном объеме*

*Оценка: не зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания: Задание не выполнено*

#### **КМ-2. соблюдение графика выполнения КП (раздел 2)**

##### **Описание шкалы оценивания**

*Оценка: зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания: Задание преимущественно выполнено или выполнено в полном объеме*

*Оценка: не зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания: Задание не выполнено*

#### **КМ-3. соблюдение графика выполнения КП**

##### **Описание шкалы оценивания**

*Оценка: зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания: Задание преимущественно выполнено или выполнено в полном объеме*

*Оценка: не зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания: Задание не выполнено*

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 6 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

### Пример билета

1. Схема электронно-лучевой технологической установки
2. Система уравнений Максвелла. Физический смысл уравнений
3. Высоковольтные сварочные пушки. Высоковольтный изолятор поверхностного типа. Особенности конструкции сварочной пушки фирмы Штейгервальд

### Процедура проведения

Проводится в аудитории, в устной форме по билетам. Студент выбирает билет и готовится к ответу 45 минут. Преподаватель выслушивает ответы, задает дополнительные вопросы и выставляет оценку. Допускается дистанционное проведение экзамена, когда билет высылается студенту на его электронный адрес в Электронной почте МЭИ, а студент присылает ответ на адрес преподавателя в электронной почте МЭИ. Время подготовки ответа контролируется по часам электронной почты МЭИ. Ответ оформляется в письменном виде, сканируется или фотографируется студентом, а затем отправляется в одном из обычных растровых графических форматов.

### *1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины*

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ук-1</sub> Использует системный подход для решения поставленных задач

#### Вопросы, задания

1. Схема электронно-лучевой технологической установки
2. Формирование электронного пучка в сварочной пушке.
3. Физические явления при взаимодействии электронного пучка и металла.
4. Основные эксплуатационные параметры электронных пушек.
5. Оптические свойства осесимметричного электрического поля. Плоскость объекта и плоскость изображения. Линейное и угловое увеличение.

#### Материалы для проверки остаточных знаний

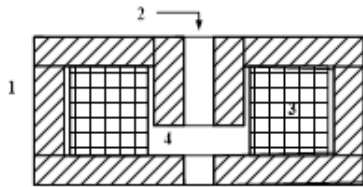
1. Эффект кинжального расплавления металла возникает при сварке:

Ответы:

- а) сварочным электродом;
- б) проволокой в среде защитного газа;
- в) лазерным лучом;
- г) электронным пучком.

Верный ответ: электронным пучком.

- 2.1. Укажите на чертеже номер позиции, соответствующей обмотке магнитной линзы:

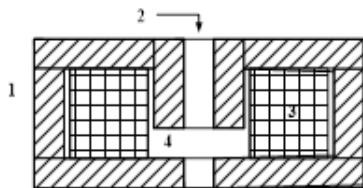


Ответы:

- а) – 1;
- б) – 2;
- в) – 3;
- г) – 4.

Верный ответ: в) – 3;

3. Укажите на чертеже номер позиции, соответствующей броневому сердечнику магнитной линзы:

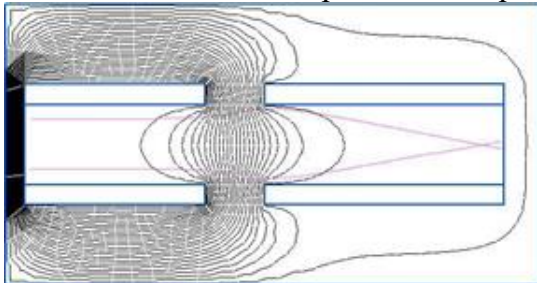


Ответы:

- а) – 1;
- б) – 2;
- в) – 3;
- г) – 4.

Верный ответ: а) – 1;

4.. Как называется изображенная на рисунке электростатическая линза



Ответы:

1. Катодная
2. Одиночная
3. Иммерсионная
4. Трубочатая

Верный ответ: 3. Иммерсионная

5. Какая позиция в катодном узле соответствует подогревателю

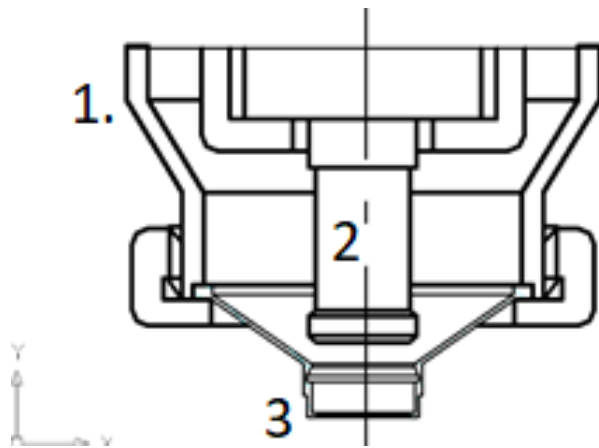


Figure 1 Катодный узел

Ответы:

- 1).
- 2).
- 3).

Верный ответ: 2).

6. Какой способ подогрева катода применяется в этом катодном узле

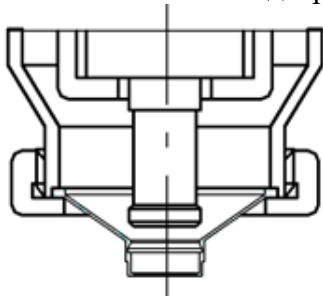


Figure 2 Катодный узел

Ответы:

- 1). Прямой накал
- 2). Косвенный накал

Верный ответ: 2). Косвенный накал

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ОПК-4</sub> Применяет современные математические пакеты для моделирования и исследования задач профессиональной деятельности

### Вопросы, задания

1. Векторный и скалярный потенциалы. Нормировка Лоренца. Система уравнений Пуассона для стационарных во времени электромагнитных полей.
2. Метод конечных элементов. Прямая минимизация энергии магнитного поля в объеме линзы. Глобальная и локальная минимизация. Учет нелинейности кривой намагниченности сердечника.
3. Функция Лагранжа для электрона, движущегося в электромагнитном поле. Интеграл Действия. Принцип наименьшего действия.
4. Уравнения движения заряженных частиц в форме Эйлера – Лагранжа. Уравнения движения в магнитном поле с независимой переменной  $z$ .

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Катод, выполненный из гексаборид – лантанового диска, является:



Ответы:

- а) катодом с косвенным накалом;
- б) катодом с прямым накалом;
- в) катодом с автоэмиссией электронов;
- г) катодом с эмиссией электронов из плазмы.

Верный ответ: а) катодом с косвенным накалом;

2. Какие материалы называются магнитомягкими

Ответы:

- а) сталь армко;
- б) сталь 30;
- в) сталь 45;
- г) пермаллой 79НМ.

Верный ответ: а) сталь армко; г) пермаллой 79НМ.

**3. Компетенция/Индикатор:** ИД-2ПК-1 Демонстрирует понимание физических процессов при обработке и контроле материалов

### Вопросы, задания

1. Устройство катодного узла и высоковольтного изолятора сварочной пушки.
2. Устройство катодов сварочных пушек малой мощности.
3. Влияние пространственного заряда на поведение интенсивного электронного пучка.
4. Ферромагнитные материалы. Расчетная схема магнитной линзы с ферромагнитным сердечником.
5. Турбомолекулярные насосы. Принцип работы.
6. Паромаслянные вакуумные насосы.
7. Испарительные вакуумные насосы.

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Катод, выполненный из вольфрамовой проволоки или танталовой ленты, является:

Ответы:

- а) катодом с косвенным накалом;
- б) катодом с прямым накалом;
- в) катодом с автоэмиссией электронов;
- г) катодом с эмиссией электронов из плазмы.

Верный ответ: б) катодом с прямым накалом;

2. Из какого материала изготавливают электроды электростатической линзы:

Ответы:

- а) сталь 3;
- б) сталь армко;
- в) аустенитная нержавеющая сталь;
- г) латунь.

Верный ответ: в) аустенитная нержавеющая сталь; г) латунь.

3. Из какого материала изготавливают вакуумные высоковольтные изоляторы?

Ответы:

- а) стеатитовая керамика;
- б) алюмооксидная керамика;
- в) фарфор;
- г) фаянс;

Верный ответ: а) стеатитовая керамика; б) алюмооксидная керамика;

## II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно, на вопросы углубленного уровня*

### ***III. Правила выставления итоговой оценки по курсу***

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих

**Для курсового проекта/работы:**

**7 семестр**

**Форма проведения: Защита КП/КР**

***I. Процедура защиты КП/КР***

***II. Описание шкалы оценивания***

*Оценка: зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания:*

*Оценка: не зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания:*

***III. Правила выставления итоговой оценки по курсу***