

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 микро- и нанoeлектроники

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Могильная Е.П.

« 04 »

2025 года



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине (практике)

Вакуумная и плазменная электроника

(наименование учебной дисциплины, практики)

11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

(код и наименование направления подготовки (специальности))

Электронные приборы и устройства

(наименование профиля подготовки (специальности, магистерской программы); при отсутствии ставится прочерк)

Разработчик (разработчики):

доцент

(должность)

(подпись)

Войтенко Г.О.

Фос рассмотрен и одобрен на заседании кафедры микро- и нанoeлектроники
от « 03 » 03 2025 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой

(подпись)

Войтенко В.А.

(ФИО)

Луганск 2025 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Вакуумная и плазменная электроника»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

1. Выберите один правильный ответ

К электронным лампам относятся:

- А) магнетроны
- Б) вакуумные фотоэлементы
- В) вакуумные диоды
- Г) фотоэлектронные умножители

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-8, ПК-9

2. Выберите один правильный ответ

Действие каких электронно-вакуумных приборов основано на использовании фотоэффекта?

- А) вакуумных триодов
- Б) кинескопов
- В) клистронов
- Г) фотоэлектронных умножителей

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ПК-8, ПК-9

3. Выберите один правильный ответ

Статической анодной (вольтамперной) характеристикой диода называется:

- А) зависимость анодного тока от потенциала сетки
- Б) зависимость анодного тока от анодного напряжения
- В) зависимость тока сетки от анодного напряжения
- Г) зависимость тока сетки от потенциала сетки

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-8, ПК-9

4. Выберите один правильный ответ

В вакуумном пентоде ближайшая к аноду сетка называется:

- А) управляющей
- Б) экранирующей
- В) антидинаatronной
- Г) катодной

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-8, ПК-9

Задания закрытого типа на установление соответствия

1. Установите правильное соответствие между типами электронных приборов и их принципами действия. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

Тип электронных приборов		Принцип действия	
1)	электронно-лучевые приборы	А)	выполняют преобразование фотоизображения в электрические сигналы, а также невидимого (инфракрасного) изображения в видимое
2)	фотоэлектронные приборы	Б)	преобразуют кинетическую энергию электронного потока в энергию рентгеновского излучения
3)	рентгеновские приборы	В)	используют скоростную модуляцию электронного потока и предназначены для генерирования, усиления и преобразования электромагнитных сигналов сверхвысоких частот
4)	микроволновые (сверхвысокочастотные) приборы	Г)	приборы, электронные потоки в которых сформированы в виде тонких лучей или их пучков

Правильный ответ:

1	2	3	4
Г	А	Б	В

Компетенции (индикаторы): ПК-8, ПК-9

2. Установите правильное соответствие между типами эмиссии заряженных частиц и их определениями. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

Тип эмиссии заряженных частиц		Определение	
1)	термоэлектронная	А)	физическое явление испускания электронов поверхностью твердого (или жидкого) тела под действием падающего на нее электромагнитного излучения оптического диапазона длин волн
2)	фотоэлектронная	Б)	явление испускания электронов поверхностью твердого тела (эмиттера) при его нагреве
3)	автоэлектронная	В)	электронная эмиссия, возникающая с поверхности холодного катода под действием сильного внешнего электрического поля
4)	взрывная электронная	Г)	тепловое взрывообразное разрушение острия катода собственным автоэмиссионным током,

которое сопровождается резким возрастанием тока через междуэлектродный промежуток

Правильный ответ:

1	2	3	4
Б	А	В	Г

Компетенции (индикаторы): ПК-8, ПК-9

3. Установите правильное соответствие между терминами и их определениями. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

Термин	Определение
1) прямонакальные термоэлектронные катоды	А) зависимость тока накала от напряжения накала в диапазоне рабочих температур
2) подогревные термоэлектронные катоды	Б) зависимость тока эмиссии от температуры
3) накальная характеристика термоэлектронного катода	В) эмиттеры, нагреваемые электрическим током, проходящим непосредственно через них
4) эмиссионная характеристика термоэлектронного катода	Г) эмиттеры, нагреваемые специальными подогревателями за счет лучеиспускания, теплопроводности, электронной бомбардировки или высокочастотного нагрева

Правильный ответ:

1	2	3	4
В	Г	А	Б

Компетенции (индикаторы): ПК-8, ПК-9

4. Установите правильное соответствие между группами термоэлектронных катодов и названиями термокатодов, входящих в одну из групп. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

Группа термокатодов	Термокатод
1) металлические катоды	А) оксидный термокатод
2) пленочные катоды	Б) металлокерамический термокатод
3) толстослойные катоды	В) торированный вольфрамовый термокатод
4) сложные по структуре эмиссионной поверхности катоды	Г) вольфрамовый термокатод

Правильный ответ:

1	2	3	4
Г	В	А	Б

Компетенции (индикаторы): ПК-8, ПК-9

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

1. Расположите электронно-вакуумные приборы в порядке возрастания сложности их конструкции:

- А) вакуумный пентод;
- Б) электронно-лучевая сварочная установка;
- В) вакуумный диод;
- Г) вакуумный триод.

Правильный ответ: В, Г, А, Б.

Компетенции (индикаторы): ПК-8, ПК-9

2. Расположите термоэлектронные катоды в порядке возрастания сложности их конструкции:

- А) торированный вольфрамовый термокатод;
- Б) импрегнированный термокатод;
- В) торированный карбидированный вольфрамовый термокатод;
- Г) вольфрамовый термокатод.

Правильный ответ: Г, А, В, Б.

Компетенции (индикаторы): ПК-8, ПК-9

3. Расположите термоэлектронные катоды в порядке возрастания их рабочих температур:

- А) оксидные;
- Б) металлосплавные;
- В) гексаборидные;
- Г) вольфрамовые.

Правильный ответ: А, Б, В, Г.

Компетенции (индикаторы): ПК-8, ПК-9

4. Расположите фотокатоды в порядке возрастания длины волны, на которую приходится максимум их спектральной характеристики:

- А) сурьмяно-цезиевый фотокатод;
- Б) многощелочной фотокатод;
- В) серебряно-кислородно-цезиевый;
- Г) висмуто-серебряно-цезиевый.

Правильный ответ: А, Б, Г, В.

Компетенции (индикаторы): ПК-8, ПК-9

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

1. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Под ионизированным газом понимается газ, в котором значительная часть атомов потеряли или приобрели по одному или несколько _____ и превратились в ионы.

Правильный ответ: электронов

Компетенции (индикаторы): ПК-8, ПК-9

2. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Плазменная электроника — раздел электроники, в котором изучаются процессы коллективного взаимодействия потоков заряженных частиц с _____ и ионизированным газом, приводящие к возбуждению в системе волн и колебаний, а также использование эффектов такого взаимодействия для создания приборов и устройств электронной техники.

Правильный ответ: плазмой

Компетенции (индикаторы): ПК-8, ПК-9

3. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Самый простой способ получения плазмы — зажигание газового _____.

Правильный ответ: разряда

Компетенции (индикаторы): ПК-8, ПК-9

4. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Плазменные ускорители основаны на явлении коллективного ускорения тяжёлых заряженных частиц электронными пучками и волнами в _____.

Правильный ответ: плазме

Компетенции (индикаторы): ПК-8, ПК-9

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

1. Дайте ответ на вопрос.

Ионные или газоразрядные приборы представляют собой класс электровакуумных приборов, которые наполнены каким-либо инертным газом, парами ртути или водородом, и действие которых основано на прохождении _____ через образованную в межэлектродном пространстве газоразрядную плазму.

Правильный ответ: электрического тока/тока/электрических зарядов/носителей заряда

Компетенции (индикаторы): ПК-8, ПК-9

2. Дайте ответ на вопрос.

Для увеличения срока службы декатрона рекомендуется выбирать рабочий ток анодов приблизительно 50% от _____.

Правильный ответ: максимально допустимого/максимально допустимого тока/допустимого

Компетенции (индикаторы): ПК-8, ПК-9

3. Дайте ответ на вопрос.

Какое минимальное число электродов может иметь тиратрон?

Правильный ответ: три/три электрода/3 электрода/3

Компетенции (индикаторы): ПК-8, ПК-9

4. Напишите результат вычислений.

При разности потенциалов 60 В между анодом и катодом в вакуумном диоде плотность тока составляет $0,02 \text{ А/см}^2$. Каково сопротивление вакуумного диода, если площадь эмиттирующей поверхности равна 2 см^2 ?

Правильный ответ: 1500 Ом/1,5 кОм/тысяча пятьсот Ом/полтора килоом

Компетенции (индикаторы): ПК-8, ПК-9

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Дайте развернутый ответ на вопрос.

Почему вакуумные тетроды не получили широкого применения?

Время выполнения – 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Специфической особенностью характеристик тетрода являются «провалы» в кривых анодного тока и «подъемы» в кривых тока экранирующей сетки вследствие, соответственно, анодного и сеточного динаatronного эффектов. Нелинейности характеристик приводят к искажению выходного сигнала лампового усилителя.

Компетенции (индикаторы): ПК-8, ПК-9

2. Дайте развернутый ответ на вопрос.

В ламповых усилителях какого типа и с какой целью применяют резонансный контур?

Время выполнения – 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Резонансный контур применяют в узкополосных ламповых усилителях для усиления сигнала на частоте резонанса.

Компетенции (индикаторы): ПК-8, ПК-9

3. Дайте развернутый ответ на вопрос.

Чем объясняется низкий КПД электронно-лучевых приборов осциллографического типа?

Время выполнения – 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

В процессе взаимодействия электронного луча с экраном электронно-лучевой трубки только небольшая часть (несколько процентов) его кинетической энергии преобразуется в энергию светового изображения. Основная же часть расходуется на нагрев экрана, вторичную эмиссию, рентгеновское излучение.

Компетенции (индикаторы): ПК-8, ПК-9

4. Дайте развернутый ответ на вопрос.

Почему для работы рентгеновской трубки необходимо создавать высокое напряжение между катодом и анодом?

Время выполнения – 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Потому что электроны, испускаемые катодом, необходимо разогнать в межэлектродном промежутке до высоких скоростей, достаточных для генерации рентгеновского излучения при взаимодействии электронных пучков высоких энергий с поверхностью анода.

Компетенции (индикаторы): ПК-8, ПК-9

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Вакуумная и плазменная электроника» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки / специальности 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника.

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 / специальности.

Председатель учебно-методической комиссии
института

 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)