

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 »

03

2025 года



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине (практике)

Применение квантовых и оптических приборов

наименование учебной дисциплины, практики)

11.04.04 Электроника и нанoeлектроника

(код и наименование направления подготовки (специальности))

Электронные микроволновые и квантовые приборы и устройства

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

Разработчик (разработчики):

ст. преподаватель

(должность)

(подпись)

Никитин Е.В.

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
«Применение квантовых и оптических приборов»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

1. Выберите один правильный ответ

В перечне Международной палаты мер и весов в Париже в 1997 году лазер, признанный в качестве основного источника излучения для реализации эталона длины методами оптической интерферометрии, стабилизирован по линиям:

- А) молекулярного йода
- Б) молекулярного водорода
- В) молекулярного хлора
- Г) ртутной лампы

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-1

2. Выберите один правильный ответ

Основное свойство диэлектрика:

- А) упругость
- Б) плохо проводит электрический ток
- В) цвет
- Г) ширина поверхностного слоя

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-1

3. Выберите один правильный ответ

Какой вектор остаётся постоянным в плоском диэлектрике:

- А) Электрическое смещение **D**
- Б) Напряженность электрического поля **E**
- В) Кручение **Z**
- Г) скорость электронов **v**

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-1

4. Выберите один правильный ответ

Пространственная когерентность означает согласованность в различных точках пространства:

- А) частот световой волны
- Б) амплитуд световой волны
- В) фаз световой волны
- Г) синхронность появления

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-1

Задания закрытого типа на установление соответствия

1. Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

Тип магнетика		Признак
1) диамагнетик	А)	магнитный момент молекул в отсутствие внешнего магнитного поля отличен от нуля
2) парамагнетик	Б)	у атомов индуцируются магнитные моменты; вектор намагниченности образца направлен против направления внешнего поля
3) ферромагнетик	В)	намагниченность по мере возрастания напряженности магнитного поля достигает насыщения

Правильный ответ:

1	2	3
Б	А	В

Компетенции (индикаторы): ПК-1

2. Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

Понятие		Описание
1) дифракция Фраунгофера	А)	дифракционная картина наблюдается на значительном расстоянии от отверстия или преграды
2) дифракция Френеля	Б)	Дифракционная картина, которая наблюдается на небольшом расстоянии от препятствия, по условиям, когда основной вклад в интерференционную картину дают границы экрана
3) принцип Гюйгенса	В)	каждая точка волнового фронта является вторичным источником сферических волн

Правильный ответ:

1	2	3
А	Б	В

Компетенции (индикаторы): ПК-1

3. Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

Материал		Группа материалов
1) полипропилен	А)	полупроводники
2) антимонид индия	Б)	диэлектрики
3) алюминий	В)	проводники

Правильный ответ:

1	2	3
Б	А	В

Компетенции (индикаторы): ПК-1

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

1. Расположите в порядке увеличения количества каскадов фотоэлектронные умножители:

- А) ФЭУ-1
- Б) ФЭУ-31
- В) ФЭУ-17А

Правильный ответ: В, Б, А

Компетенции (индикаторы): ПК-1

2. Расположите в порядке увеличения рабочей области спектра фотоэлектронные умножители:

- А) ФЭУ-115
- Б) ФЭУ-39А
- В) ФЭУ-100

Правильный ответ: Б, А, В

Компетенции (индикаторы): ПК-1

3. Расположите в порядке увеличения срока службы (наработки) фотоэлектронные умножители:

- А) ФЭУ-100
- Б) ФЭУ-35
- В) ФЭУ-1

Правильный ответ: В, А, Б

Компетенции (индикаторы): ПК-1

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

1. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

При помещении диэлектрика в электрическое поле напряженность электрического поля внутри бесконечного однородного изотропного диэлектрика с диэлектрической проницаемостью ϵ _____

Правильный ответ: уменьшается в ϵ раз.

Компетенции (индикаторы): ПК-1

2. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

За счет чего, в первую очередь, у полярной молекулы появился электрический момент? _____

Правильный ответ: за счет разнесения центров положительного и отрицательного зарядов.

Компетенции (индикаторы): ПК-1

3. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

При наблюдении скин-эффекта свет затухает с глубиной _____

Правильный ответ: экспоненциально.

Компетенции (индикаторы): ПК-1

4. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Для вычисления потока электрического поля по поверхности на компьютере вы воспользуетесь _____

Правильный ответ: теоремой Гаусса в интегральной форме.

Компетенции (индикаторы): ПК-1

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

1. Многолучевая интерференция – _____

Правильный ответ: участие в интерференции более 2 когерентных лучей.

Компетенции (индикаторы): ПК-1

2. Появление поляризации в диэлектрике при действии на него механических нагрузок называется _____

Правильный ответ: прямым пьезоэффектом.

Компетенции (индикаторы): ПК-1

3. Что такое поляризация диэлектрика _____

Правильный ответ: это упругое смещение связанных зарядов под действием электрического поля.

Компетенции (индикаторы): ПК-1

4. Условия возникновения интерференции _____

Правильный ответ: волны должны иметь одинаковую частоту и постоянную разность фаз колебаний.

Компетенции (индикаторы): ПК-1

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Опишите работу фотоэлектронного умножителя гребенчатого типа.

Время выполнения – 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

В ФЭУ фотоны попадают на фотокатод, из которого за счет фотоэффекта выбивают электроны. Электроны затем попадают на систему гребенчатых динодов, где их поток умножается за счет вторичной электронной эмиссии. Ток в цепи анода значительно превышает ток от фотокатода (фототок).

Компетенции (индикаторы): ПК-1

2. Опишите какие бывают фотонные детекторы?

Время выполнения – 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Существуют различные типы фотонных детекторов:

1. Вакуумные фотонные детекторы.
2. Фотоэлектронные умножители.
3. Микроканальные пластины.
4. Газовые фотонные детекторы.
5. Твердотельные фотонные детекторы
6. PIN-фотодиоды
7. Лавинные фотодиоды
8. Микропиксельные лавинные фотодиоды
9. Гибридные фотонные детекторы

Компетенции (индикаторы): ПК-1

3. Опишите работу фотоэлектронного умножителя, предназначенного для работы в магнитном поле.

Время выполнения – 20 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Для работы в магнитных полях были сконструированы ФЭУ с сеточными динодами. В таких ФЭУ фотоэлектрон, попав на динод, выбивает вторичные электроны, которые вначале летят вверх, а затем возвращаются и проходят через отверстие сеточного динода, попадая на следующий динод. Расстояние между фотокатодом и первым динодом несколько мм, а между динодами ~1 мм. Из-за небольшого расстояния между катодом и анодом временные характеристики таких ФЭУ хорошие, чувствительность к магнитным полям относительно небольшая. Они удовлетворительно работают до ~1.5 Тс. Коэффициент усиления ФЭУ с сеточными динодами $\sim 10^6$. ФЭУ с сеточными динодами позволяют получать двумерную информацию, если, например, использовать секционированный анод.

Компетенции (индикаторы): ПК-1

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Применение квантовых и оптических приборов» 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 11.04.04 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)