**Основные вопросы к экзамену (ФОИТ - 2023 г.).**

1. **Уравнения Максвелла.**

**План ответа:**

* **Система уравнений Максвелла**
* **Физический смысл уравнений Максвелла**
* **Дифференциальные операторы (ротор, градиент, дивергенция)**

**Возможные вопросы:**

* **Запишите закон Фарадея (дифф. или интегральная форма)**
* **Запишите теорему Гаусса для электрического и магнитного полей (дифф. или интегральная форма)**
* **Что такое потенциальное поле?**
* **Какое поле называют вихревым.**
* **Чему равен ротор градиента?**
* **Чему равна дивергенция ротора?**
* **Чему равен градиент дивергенции?**
* **Запишите закон полного тока (дифф. или интегральная форма)**

1. **Уравнение Лапласа, уравнение Пуассона**

**План ответа:**

* **Вывод уравнения Лапласа и уравнения Пуассона**
* **Граничные условия на границе вакуум-металл**
* **Силовые линии и эквипотенциали.**

**Возможные вопросы:**

* **Что такое оператор Лапласа.**
* **Действие оператора Лапласа на скаляр и вектор**
* **Что такое потенциальное поле**
* **Связь напряженности и потенциала электростатического поля**

1. Плоская электромагнитная волна в декартовых координатах

План ответа:

* **Определение плоской волны**
* **Оператор Д’Аламбера**
* **Фазовая скорость, частота, длина волны, волновое число**
* **Способы передачи информации с помощью электромагнитных волн**

**Возможные вопросы:**

* **Как можно сгенерировать эл.-маг. волну?**
* **В каком случае можно пользоваться моделью плоской электромагнитной волны?**
* **Чем отличаются уравнения волн, бегущих навстречу друг другу**
* **Что такое радиоимпульс?**
* **Почему вектора и перпендикулярны в плоской волне**

1. **Волноводы**

**План ответа:**

* **Предназначение волноводов**
* **Классификация волноводов по геометрии и по заполнению**
* **Типы мод в волноводе**
* **Геометрический и физический смыслы фазовой скорости**
* **Как получить дисперсионное соотношение в полом прямоугольном волноводе с однородным заполнением**
* **Как определить рабочий диапазон частот в волноводе**

**Возможные вопросы:**

* **Как изменяется касательная компонента напряженности электрического поля на границе диэлектрик-металл?**
* **Как изменяется касательная компонента напряженности магнитного поля на границе диэлектрик-диэлектрик?**
* **В чем смысл фазовой и групповой скоростей?**
* **Чем характеризуется TM-мода?**
* **Что определяют индексы “m” и “n” у моды TMmn ?**
* **Чем характеризуется TE-мода?**
* **Чем характеризуется TEM-мода?**
* **Чем характеризуется HEM-мода?**
* **Чем характеризуется LSM-мода?**
* **Чем характеризуется LSE-мода?**

1. **Оптоволоконные линии.**

**План ответа:**

* **оптический диапазон электромагнитных волн, оптические волноводы (конструкция, материалы, источники св. волн)**
* **технические характеристики оптических волокон,**
* **Показатель преломления. Распространение света в неоднородной среде**

**Возможные вопросы:**

* **Чем многомодовые оптические волокна лучше одномодовых?**
* **Как выглядят моды в оптическом волноводе**
* **Для чего заполнения оптического волокна делают неоднородным?**
* **Из-за чего искажается импульс в волноводе?**
* **Как осуществляется передача кода по оптическому волокну?**
* **Чем оптический волновод лучше витой пары и коаксиального кабеля?**
* **Как влияет показатель преломления на параметры волны (частота, скорость, направление, длина волны)**

1. **Основные положения квантовой механики**

**План ответа:**

* **Уравнение Шреденгера для стационарного состояния. Волновая функция.**
* **Область применения аппарата квантовой механики**
* **Решение одномерного уравнения Шреденгера. Введение безразмерных величин**
* **Задача о туннелировании частицы**
* **Задача о потенциальной яме**

**Возможные вопросы:**

* **Какие требования предъявляются к волновой функции?**
* **Что является объектом исследования квантовой механики?**
* **Какой физический смысл волновой функции**
* **Нормировка волновой функции**

1. **Флэш память.**

**План ответа:**

* **полевые транзисторы**
* **конструкция и принцип ячейки памяти**
* **основные положения квантовой механики**
* **Задача о туннелировании частицы**
* **Задача о потенциальной яме**

**Возможные вопросы:**

* **Для чего нужен управляющий электрод?**
* **Как осуществляется запись информации?**
* **Как осуществляется стирание информации?**
* **Как осуществляется чтение информации?**
* **В чем преимущество SSD винчестеров перед магнитными?**

1. **Магнитные носители информации.**

**План ответа:**

* **ферриты и ферромагнетики**
* **Процесс намагничивания феррита, гистерезис, точка Кюри**
* **Запись и чтение аналоговой и цифровой информации**

**Возможные вопросы:**

* **Покажите на петле гистерезиса процесс записи двоичной информации**
* **В чем отличие чтения-записи аналоговой информации от цифровой информации?**
* **Что такое вектор намагниченности?**
* **В чем заключается эффект Холла?**
* **В чем преимущество магнитного носителя информации перед ssd диском?**

1. **Некоторые опросы из раздела “Поляризация света”**

**План ответа:**

* **Виды поляризации света**
* **Как представить линейно-поляризованный свет через эллиптические волны**
* **Как представить эллиптическую волну через линейно-поляризованные волны**
* **Четвертьволновая пластинка. Стерео-очки**

**Возможные вопросы:**

* **Что называют плоскостью поляризации?**
* **Как ведет себя плоскость поляризации в естественном свете и линейно- поляризованном свете?**
* **Как преобразовать эллиптически-поляризованный свет в линейно-поляризованный?**
* **Как преобразовать эллиптически-поляризованный свет в линейно-поляризованный?**

1. **Жидкокристаллические экраны.**

**План ответа:**

* **устройство ЖК экрана**
* **поворот плоскости поляризации света**
* **закон Малюса**
* **Двойное лучеприломление. Устройство поляризатора на прохождении света**

**Возможные вопросы:**

* **Каким свойством должны обладать кристаллы для осуществления поворота плоскости поляризации**
* **В чем заключается явление двойного лучепреломления?**
* **Какими способами можно осуществить поворот плоскости поляризации**
* **Как преобразовать эллиптически-поляризованный свет в линейно-поляризованный?**
* **Как проверить поляризацию света, идущего от ЖК монитора?**

1. **Резистивные и емкостные экраны.**

**План ответа:**

* **принцип работы резистивных экранов**
* **электроемкость и проводники**
* **граничные условия**
* **силовые линии и эквипотенциали электростатического поля, принцип работы емкостных экранов**

**Возможные вопросы:**

* **Как функционирует схема делителя напряжения?**
* **Как изменяется емкость при внесении проводника или диэлектрика в конденсатор?**
* **Что называют силовой линией?**
* **Что называют эквипотенциалью?**
* **Зачем нужно уравнение Лапласа?**
* **Граничное условие для силовых линий на металле?**
* **Как распределяется заряд в металле?**
* **Как экспериментальным путем зафиксировать изменение емкости конденсатора**

1. **P-n переход**

**План ответа:**

* **собственные полупроводники, n-полупроводники, p-полупроводники,**
* **электроны и дырки,**
* **p-n переход, диоды**
* **диодный мост**

**Возможные вопросы:**

1. **Что такое “дырка”?**
2. **Что такое собственный полупроводник?**
3. **Что такое легирование?**
4. **Как выбирается примесь для n- и p-полупроводника?**
5. **Как образуется контактная разность потенциалов в p-n-переходе?**
6. **Нарисуйте схему диодного моста**
7. **Полупроводниковые приборы**

**План ответа:**

* **биполярные транзисторы (усилители, ключи, логические элементы)**
* **операционный усилитель (схемы включения)**
* **ЦАП, АЦП,**
* **счетчики, дешифраторы**
* **Триггеры**
* **Хранение и запись информации**
* **Преобразование параллельных данных в последовательные данные**

**Возможные вопросы:**

* **Покажите в программе falstad принцип работы указанных схем**
* **Как соотносятся ток базы и ток коллектора?**
* **Чем ограничен динамический диапазон АЦП и ЦАП? напряжение**
* **Чем определяется погрешность преобразования аналогового сигнала в цифровой? разрядность**
* **В каких схемах используется операционный усилитель?**
* **Зачем нужен дешифратор?**
* **В каких схемах используются биполярные транзисторы?**
* **Нарисуйте схему резонансного контура**

1. **Метод комплексных амплитуд**

**План ответа:**

* **Запись гармонического сигнала в комплексной форме**
* **Импедансы конденсатора и катушки индуктивности**
* **Передаточные характеристики ФНЧ и ФВЧ**
* **Резонансный фильтр**

**Возможные вопросы:**

* **Как соотносятся по фазе ток и напряжение в конденсаторе и катушке?**
* **В каком случае применяется метод комплексных амплитуд?**
* **В чем заключатся физический смысл комплексных чисел?**

1. **Печатающие устройства.**

**План ответа:**

* **лазерный принтер**
* **акустооптический эффект**
* **струйный принтер, пьезоэффект**
* **сублимационный принтер**

**Возможные вопросы:**

1. **Что такое акустооптический эффект?**
2. **Как влияет дифракционная решетка на лазерный луч?**
3. **Что такое дифракция?**
4. **Что такое фотоупругая среда?**
5. **Что обеспечивает развертку лазерного луча по всей длине барабана?**
6. **Как лазерный луч воздействует на барабан?**
7. **Что такое поляризация диэлектрика?**
8. **Какие требования предъявляются к чернилам струйного принтера?**
9. **Как локально управлять каплями чернил в струйном принтере?**
10. **Как используется пьезоэффект в струйном принтере?**
11. **Как используется внутреннее испарение в струйном принтере?**
12. **Что такое сублимация?**
13. **Квантовые компьютеры. Квантовая телепортация.**

**План ответа:**

* **современный проблемы вычислений**
* **кубит**
* **физическая реализация кубитов**
* **квантовая запутанность**
* **принцип работы квантового телепортационного канала**

**Возможные вопросы:**

1. **Как создаются квантово-запутанные электроны?**
2. **Как создаются квантово-запутанные фотоны?**
3. **Как физически реализовать квантовый компьютер?**
4. **В чем особенности работы с квантовым компьютером?**
5. **Какая роль отводится квантовому компьютеру в будущем?**
6. **В чем преимущество квантового телепортационного канала связи?**
7. **Смарт-карты**

**План ответа:**

* **устройство смарт-карты**
* **Процесс взаимодействия валидатора и смарт-карты**
* **закон Био-Савара-Лапласа**
* **закон Фарадея (электромагнитной индукции)**

**Возможные вопросы:**

1. **В чем заключается закон Фарадея?**
2. **Сформулируйте закон Био-Савара-Лапласа?**
3. **Чем обеспечивается питание микросхемы смарт карты?**
4. **Как осуществляется зарядка и разрядка конденсатора?**
5. **Резонансный контур. Как смарт-карта генерирует ответ валидатору?**

**Численные методы решения физических задач**

1. **Метод половинного деления, Метод Ньютона, Метод хорд**
2. **Численное интернирование и дифференцирование**
3. **Численное решение ОДУ с заданными условиями на одной границе**
4. **Численное решение уравнения Лапласа на прямоугольной сетке**
5. **Триангуляция Делоне на плоскости и в 3D пространстве. Определение значения искомой величины между узлами сетки.**
6. **Преобразование Фурье. Виды сигналов. Влияние параметров сигнала на спектр сигнала**
7. **Преобразование Фурье для одиночных и периодических сигналов**