**ФОС по дисциплине «Лазерные системы дистанционного зондирования»**

Направление/специальность подготовки: 12.04.05 Лазерная техника и лазерные технологии.

Специализация/профиль/программа подготовки: Лазерные системы и технологии.

Уровень высшего образования: магистратура.

Форма обучения: очная.

ПСК-1.3 — способен к проектированию и конструированию систем, приборов и узлов, а также к разработке технических заданий и документации на их проектирование и изготовление, предназначенных для лазерной техники и технологий, лазерных оптико-электронных приборов и систем.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Содержание вопроса** | **Компетенция** | **Время выполнения, мин** |
| 1 | Главное отличие дистанционных и локальных средств диагностики окружающей среды заключается в....   1. диапазоне оптического излучения 2. методе анализа полученных результатов 3. взаимным расположением объекта и измерительного прибора 4. скоростью обработки данных | ПСК-1.3 | 5 |
| 2 | Основная отличительная особенность СОДАРОВ от РАДАРОВ и ЛИДАРОВ?   1. размеры приемника 2. дальность измерения 3. скорость измерения 4. скорость распространения излучения | ПСК-1.3 | 4 |
| 3 | В каком диапазоне электромагнитного излучения работает ЛИДАР?   1. рентгеновском 2. оптическом 3. радиоволновом 4. акустическом | ПСК-1.3 | 4 |
| 4 | Могут ли лидары устанавливаться на космических аппаратах?   1. Нет, т.к. там нет атмосферы 2. Да, но только аэрозольные лидары 3. Нет, т.к. время пролета импульса до Земли очень велико 4. Да, любого типа | ПСК-1.3 | 4 |
| 5 | В чем отличие пассивных средств дистанционного зондирования от активных? | ПСК-1.3 | 5 |
| 6 | Какая часть атмосферы в основном исследуется с помощью лидаров?   1. термосфера 2. мезосфера 3. тропосфера 4. тропопауза | ПСК-1.3 | 4 |
| 7 | ppm - это | ПСК-1.3 | 5 |
| 8 | В какой части атмосферы происходит наиболее интенсивное перемешивание аэрозольных частиц?   1. в верхней части тропосферы 2. в приземном слое атмосферы 3. в тропопаузе 4. на высотах более 15 км | ПСК-1.3 | 4 |
| 9 | Что включает в себя понятие «стандартная атмосфера»? | ПСК-1.3 | 6 |
| 10 | Какой численный критерий описывает общее ослабление оптического излучения атмосферой?   1. Оптическая толщина 2. Коэффициент поглощения атмосферы 3. Метеорологическая дальности видимости 4. Коэффициент рассеяния | ПСК-1.3 | 4 |
| 11 | Окно прозрачности атмосферы – это | ПСК-1.3 | 4 |
| 12 | Сечение поглощения молекулы — это | ПСК-1.3 | 5 |
| 13 | Тип рассеяния определяется…   1. сечением рассеяния 2. отношением размера частицы и длины волны 3. концентрацией газа или частиц 4. временем взаимодействия | ПСК-1.3 | 4 |
| 14 | Какая особенность есть у рамановского рассеяния?   1. Изменяется поляризация рассеянного излучения 2. Усиливается поглощение газом 3. Сечение рассеяния не зависит от длины волны 4. Рассеянное излучение имеет другую длину волны | ПСК-1.3 | 4 |
| 15 | Контур линии поглощения в условиях реальной атмосферы описывается   1. Кривой Лоренца 2. Кривой Гаусса 3. Кривой Фойгта 4. Кривой Шварца | ПСК-1.3 | 4 |
| 16 | Индикатриса рассеяния Ми имеет явно выраженное направление рассеяния | ПСК-1.3 | 5 |
| 17 | Какая модель применяется для описания распределения аэрозольных частиц в реальной атмосфере?   1. линейная 2. гиперболическая 3. трехвершинная 4. экспоненциальная | ПСК-1.3 | 4 |
| 18 | Какое предположения использованы при выведении лидарного уравнения? | ПСК-1.3 | 6 |
| 19 | Причина обратно квадратичной зависимости принимаемой мощности заключается в ...   1. эффектами аэрозольного рассеяния 2. геометрией поля зрения приемной системы 3. энергетических параметрах лазера 4. в свойствах атмосферы | ПСК-1.3 | 4 |
| 20 | Геометрический фактор в лидарном уравнении – это | ПСК-1.3 | 5 |
| 21 | Какое явление является определяющим для детектируемой мощности в лидарном уравнении?   1. Обратное рассеяния 2. Общее ослабления 3. Поглощение газами 4. Рамановское рассеяние | ПСК-1.3 | 3 |
| 22 | Пространственное разрешение лидара в общем случае определяется   1. Геометрией приемного телескопа 2. Длительностью импульса 3. Свойствами атмосферы 4. Геометрическим фактором | ПСК-1.3 | 4 |
| 23 | Одномодовый одночастотный режим излучения лазера – это | ПСК-1.3 | 4 |
| 24 | В чем преимущество зеркальных приемных телескопов?   1. Большое поле зрения 2. Ультрамалое поле зрения 3. Высокий коэффициент пропускания оптики 4. Возможность изготовления телескопа с диаметром более 200 мм | ПСК-1.3 | 4 |
| 25 | Моностатический коаксиальный лидар – это | ПСК-1.3 | 5 |
| 26 | Спектральный диапазон solar-blind ФЭУ   1. более 400 нм 2. менее 300 нм 3. более 1 мкм 4. от 500 до 800 нм | ПСК-1.3 | 4 |
| 27 | В чем заключается особенность ЛФД?   1. В оптическом диапазоне работы 2. В быстродействии 3. В размерах приемной площадки 4. Во внутреннем лавинном усилении тока | ПСК-1.3 | 4 |
| 28 | Какая размерность у отношения сигнал/шум?   1. Вольт/Гц 2. Гц 3. Нет размерности 4. Вольт/Ампер | ПСК-1.3 | 4 |
| 29 | NEP – это | ПСК-1.3 | 4 |
| 30 | Шум темнового тока – это | ПСК-1.3 | 5 |
| 31 | Что такое шум Джонса?   1. Это шум, возникающий в нагрузочном сопротивлении 2. Это шум приемника при попадании на него излучения УФ диапазона 3. Это шум приемника при его коротком замыкании 4. Это шум приемника при его юстировке по методике Джонса | ПСК-1.3 | 3 |
| 32 | Периодический сигнал частотой 12.5 МГц имеет отношение сигнал/шум 10 и оцифровывается АЦП с разрядностью 12 бит. Какая должна быть частота оцифровки АЦП? | ПСК-1.3 | 6 |
| 33 | Какой коэффициент усиления у pin диода?   1. Определяется рабочим напряжением питания 2. Равен единице 3. Определяется температурой диода 4. Определяется спектральной чувствительностью | ПСК-1.3 | 4 |
| 34 | Метод логарифмической производной применим для решения лидарного уравнения в условиях:   1. Сильных осадков 2. Однородной атмосферы 3. Сильных дымовых шлейфов 4. В условиях слабого аэрозольного рассеяния | ПСК-1.3 | 4 |
| 35 | Какая функция описывает зависимость принимаемого лидаром сигнала от дистанции? | ПСК-1.3 | 4 |
| 36 | Метод Клетта основан на | ПСК-1.3 | 5 |
| 37 | Рамановский метод решения лидарного уравнения основан на   1. На подгонке результатов к ранее измеренным 2. На вычитании молекулярной составляющей из сигнала обратного рассеяния 3. На использовании спутниковых данных 4. На предположении многократного рассеяния | ПСК-1.3 | 3 |
| 38 | В каком методе используются зависимости стандартной атмосферы? | ПСК-1.3 | 4 |
| 39 | Сколько неизвестных в лидарном уравнении?   1. 1 2. 2 3. 3 4. Все зависимости определены теоретически | ПСК-1.3 | 3 |
| 40 | Лидар дифференциального поглощения определяет   1. Среднюю концентрацию вещества на определённом участке трассы зондирования 2. Относительную скорость ветра 3. Плотность аэрозольных частиц 4. Концентрацию газа по всей трассе зондирования | ПСК-1.3 | 3 |
| 41 | АЦП имеет частоту дискретизации 100 МГц, опорное напряжение 2 В, разрядность АЦП 12 бит. Какое минимальное напряжение возможно измерить с помощью данного АЦП?   1. 488 мкВ 2. 488 мВ 3. 1.488 мВ 4. 1.488 мкВ | ПСК-1.3 | 5 |
| 42 | Максимальная дистанция детектирования лидара 15 километров, какая максимальная частота следования импульсов лазера должна быть, чтобы обеспечить однозначность измерения? | ПСК-1.3 | 5 |
| 43 | Что является определяющим при выборе рабочих длин волн для лидара дифференциального поглощения? | ПСК-1.4 | 5 |
| 44 | Зависит ли сечение поглощения газа от температуры и давления?   1. Нет, это постоянная величина 2. Да, для всех молекул 3. Да, но только для простых трехатомных молекул 4. Да, для сложных органических молекул | ПСК-1.4 | 4 |
| 45 | Чем определяется минимальная обнаруживаемая концентрация лидаром дифференциального поглощения?   1. длиной волны ON 2. длиной волны OFF 3. отношением сигнал/шум 4. направлением зондирования | ПСК-1.4 | 3 |
| 46 | Чувствительность лидара задана числом 900 ppm\*m. Какую минимальную концентрацию газа в облаке протяженностью 300 метров по лучу зондирования может измерить этот лидар? | ПСК-1.4 | 4 |
| 47 | Чем ограничено время измерения концентрации с помощью лидара дифференциального поглощения?   1. Временем остывания исследуемого газа 2. Временем химических реакций газа с атмосферой 3. Временем неизменности характеристик атмосферы по трассе зондирования 4. Длительностью импульса лазера | ПСК-1.4 | 4 |
| 48 | Величина доплеровского сдвига определяется   1. Диаметром выходного пучка лазера и полем зрения телескопа 2. Соотношением проекции скорости на луч и длиной волны 3. Степенью временной когерентности излучения 4. Величиной коэффициента аэрозольного рассеяния | ПСК-1.4 | 3 |
| 49 | Когерентный гомодинный прием – это | ПСК-1.4 | 5 |
| 50 | Доплеровский лидар прямого детектирования работает в диапазоне длин волн   1. Более 10 мкм 2. В ближнем ИК диапазоне 3. В видимом и УФ 4. В рентгеновском диапазоне | ПСК-1.4 | 4 |
| 51 | Максимальная измеряемая скорость с помощью когерентного доплеровского лидара 31 м/с. Длина волны зондирования – 1.55 мкм. Какая частота оцифровки АЦП необходима для выполнения требования по максимальной скорости? | ПСК-1.4 | 5 |
| 52 | Какие основные требования к излучению локального гетеродина и сигнального излучения в когерентном доплеровском лидаре? | ПСК-1.4 | 5 |
| 53 | К чему приводит атмосферная турбулентность при работе доплеровского лидара?   1. снижению рабочей дальности измерения 2. появлению дополнительного доплеровского сигнала на частоте колебаний атмосферы 3. увеличению рабочей дальности 4. формированию двух сигнальных пучков на площадке приемника | ПСК-1.4 | 4 |
| 54 | Какой функцией аппроксимируются результаты измерения в режиме VAD?   1. функцией Гаусса 2. периодической функцией косинуса 3. экспоненциальной функцией 4. гиперболической функцией | ПСК-1.4 | 4 |
| 55 | Доплеровский лидар - это | ПСК-1.4 | 5 |
| 56 | Какой канал измерения необходим в аэрозольном лидаре для получения распределения частиц по размерам?   1. дифференциального поглощения 2. рамановский канал 3. гетеродинного детектирования 4. доплеровский канал | ПСК-1.4 | 3 |
| 57 | Лазерный облакомер предназначен для   1. Определения скорости образования облаков 2. Определении нижней границы облаков 3. Количества слове облачности 4. Определения типа облаков | ПСК-1.4 | 3 |
| 58 | Поляризационный лидар - это | ПСК-1.4 | 5 |
| 59 | Сколько каналов в лидаре необходимо для измерения микрофизических параметров аэрозоля?   1. 2 2. 7 3. 4 4. 3 | ПСК-1.4 | 4 |
| 60 | Какой эффект необходимо учитывать при определении геометрического фактора аэрозольного лидара?   1. Распределение аэрозольных частиц с высотой 2. Неоднородность чувствительности приемника по приемной площадке 3. Нестационарность шума электронного тракта 4. Направления измерения | ПСК-1.4 | 4 |
| 61 | По какой причине невозможно измерение микрофизических параметров аэрозоля в горизонтальном направлении? | ПСК-1.4 | 4 |
| 62 | Расстояние до объекта измеряется с помощью лидара, рада и содара. Какой из приборов даст результат первым? (условия измерения одинаковы для всех приборов)   1. Лидар и содар 2. Содар и радар 3. Радар и лидар 4. Все три прибора дадут результат одновременно | ПСК-1.4 | 4 |
| 63 | При лидарном зондировании атмосферы, сигнал от облака был получен через 2 мкс после излученного лазерного импульса, на каком расстоянии от лидара находится облако? | ПСК-1.4 | 4 |
| 64 | Пространственное разрешение лидарного зондирования задана на уровне 15 метров и лучше, какая должна быть максимальная длительность лазерного импульса? | ПСК-1.4 | 4 |