МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования«Поволжский государственный университет сервиса» (ФГБОУ ВО «ПВГУС»)

|  |  |
| --- | --- |
| УТВЕРЖДЕНО |  |
| на заседании «Высшей школы передовых  |
| производственных технологий» |
|  |
| Протокол от | 26.09.2023 | № | 1 |

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

(фонд оценочных средств) для проведения промежуточной аттестации

по дисциплине

|  |
| --- |
| **Оптические системы связи и обработки информации** |

наименование дисциплины

|  |  |
| --- | --- |
| по образовательной программе высшего образования – программе | **магистратуры** |
|  | бакалавриата, специалитета, магистратуры |

|  |
| --- |
| **«Системы, сети и устройства телекоммуникаций»** |

наименование образовательной программы

|  |
| --- |
| **11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»** |
| шифр, наименование направления подготовки / специальности |

|  |  |
| --- | --- |
| Составитель | Воловач В.И. и.о. директора ВШППТ, д.т.н., профессор |
|  | ФИО, должность, структурное подразделение, ученая степень, ученое звание |

Тольятти

2023

**1. Паспорт фонда оценочных средств (далее – ФОС)**

* 1. **Планируемые результаты обучения по дисциплине**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код компетенции | Наименование компетенции | Код и наименование индикаторов достижения компетенции |
| ПК-2 | ПК-2: Способен анализировать и обрабатывать сигналы и данные, используя современные методы и алгоритмы | ИПК-2.1 Знает современные методы анализа и обработки сигналов и данных, включая машинное обучение и алгоритмы цифровой обработки сигналов (DSP).ИПК-2.2 Умеет применять алгоритмы фильтрации, классификации и прогнозирования в анализе сигналов и данных.ИПК-2.3 Владеет навыками программирования на языках, используемых для анализа данных, и работы с инструментами визуализации данных. |

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**владеть:**

* методами расчета и анализа характеристик основных оптических и оптоэлектронных элементов оптических устройств обработки информации, а также оптических систем связи

**уметь:**

* определять и обосновывать целесообразность использования оптических методов обработки информации для решения конкретных радиотехнических задач, выбирать наиболее приемлемый алгоритм обработки и реализующие его схемы
* составлять схемы волоконно-оптических систем передачи аналоговых и цифровых сигналов и оценивать качество их работы

**знать:**

* теоретические основы оптической обработки информации; принципы построения и работы, а также характеристики основных функциональных узлов оптических систем: спектроанализатора, согласованного фильтра, коррелятора;
* физические основы распространения излучения по оптическому волокну, основные характеристики источников и приемников оптического излучения, принципы построения волоконно-оптических систем передачи информации.

**1.2. Содержание дисциплины**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Тема (раздел дисциплины)(в соответствии с РПД) | Код компетенции |
| 1 | Тема 1. Физические и математические основы оптической обработки информации. | ПК-2 |
| 2 | Тема 2. Функциональные схемы организации аналоговых оптических процессоров. | ПК-2 |
| 3 | Тема 3. Оптические корреляторы когерентного и некогерентного типов.  | ПК-2 |
| 4 | Тема 4. Оптические процессоры спектрального и корреляционного типа. | ПК-2 |
| 5 | Тема 5. Принципы построения волоконно-оптических систем связи. | ПК-2 |
| 6 | Тема 6. Физические основы распространения излучения по оптическому волокну.  | ПК-2 |
| 7 | Тема 7. Характеристики компонентов волоконно-оптических систем связи.  | ПК-2 |
| 8 | Тема 8. Функциональные схемы передающих и приемных трактов оптических систем связи. | ПК-2 |

**1.3. Система оценивания по дисциплине**

Дисциплина изучается в течение одного семестра.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине: экзамен

|  |  |
| --- | --- |
| **Шкалы оценки уровня** **сформированности результатов обучения** | **Шкала оценки уровня освоения дисциплины** |
| Уровневая шкала оценки компетенций | 100 бальная шкала, % | 100 бальная шкала, % | 5-балльная шкала,дифференцированная оценка/балл | недифференцированная оценка |
| допороговый | ниже 61 | ниже 61 | «неудовлетворительно» / 2 |  не зачтено |
| пороговый | 61-85,9 | 61-69,9 | «удовлетворительно» / 3  | зачтено |
| 70-85,9 | «хорошо» / 4 | зачтено |
| повышенный  | 86-100 | 86-100 | «отлично» / 5 | зачтено |

**2. Перечень оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации**

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в ходе текущего контроля успеваемости (в процессе проведения практических занятий, тестирования, опросов).

В ходе проведения промежуточной аттестации осуществляется контроль и оценка результатов освоения компетенций.

**Вопросы для подготовки экзамену**

| № | Содержание вопроса |
| --- | --- |
| **ПК-2 Способен анализировать и обрабатывать сигналы и данные, используя современные методы и алгоритмы** |
|  | Прочитайте текст и запишитеразвернутый обоснованный ответ.Информация это \_\_\_\_\_\_ |
|  | Прочитайте текст и запишитеразвернутый обоснованный ответ. Оптоволоконная связь имеет такие преимущества, как \_\_\_\_\_\_\_ |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.Самым перспективным направлением развития ВОСП является?a) нет правильного ответаb) DWDMc) TDMd) пространственное уплотнения |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.В тракте передачи ВОСП происходит преобразованиеa) электрического сигнала в оптическийb) аналогового сигнала в цифровойc) служебного сигнала в информационныйd) оптический сигнал в электрический |
|  | Прочитайте текст и установите последовательность действий обработки сигналов в оптической системе связи1. Формирование электрического сигнала.
2. Преобразование электрического сигнала в оптический.
3. Передача оптического сигнала.
4. Приём оптического сигнала.
5. Преобразование оптического сигнала в электрический.
6. Обработка и демодуляция принятого электрического сигнала.
 |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.Что означает предположение теорем из теории связи и информации о том, что каналы имеют строго ограниченную полосу? 1. за пределами определенной полосы мощность сигнала равна нулю2. подразумевают сигналы бесконечной длительности3. сигнал строго ограничен по продолжительности и полосе4. мощность бесконечного сигнала ограничена |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.Что понимают под числовой апертурой оптического волокна или волновода? Выберите один правильный ответ. 1. это тангенс угла падения луча по отношению к оси волокна, при котором свет входит и далее распространяется по волокну
2. это максимальный показатель преломления луча по отношению к волокну, при котором свет распространяется по волокну
3. это синус максимального угла падения луча по отношению к оси волокна, при котором свет входит в сердцевину и далее распространяется по волокну

это логарифм показателя преломления волокна, при котором свет входит в сердцевину и далее распространяется по волокну |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.В чем измеряется затухание сигнала в ОВa) дБb) непрc) кмd) герц |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.Основные причины потерьa) поглащение, рассеяниеb) поглащение, дифракцияc) нет правильного ответаd) рассеяние, инжекцияe) дисперсия, поглащение |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.Оптические микронные волны бываютa) инфракрасные, видимы, ультрафиолетовыеb) видимые, ультракрасныеc) ультрафиолетовыеd) инфракрасные, видимыеe) инфракрасные |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.Какой из перечисленных элементов применяется для компенсации дисперсии в высокоскоростных DWDM-cиcтемах? 1. Амплитудный модулятор.
2. Однородная волоконная брэгговская решетка.
3. Чипированная волоконная брэгговская решетка.
4. Биконический переход.
5. Ни один из перечисленных.
 |
|  | Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.Известны следующие методы уплотнения: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
|  | Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.К спектрально-нечувствительным мультиплексорам относятся \_\_\_\_ |
|  | Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.К спектрально-чувствительным мультиплексорам относятся \_\_\_\_ |
|  | Прочитайте текст и установите соответстие между оптическим прибором и его описанием1) Спектральный оптический мультиплоксор2) Временной оптический мультиплексор3) Оптический переключатель4) Оптический коммутатор5) Волоконно-оптическая линия задержки, ВОЛЗа) Совокупность оптических переключателей, объединенных конструктивно б) Оптический объединитель, предназначенный для объединения оптических сигналов с различными длинами волн с входных оптических полюсов в выходные оптические полюса в) Пассивный компонент ВОСП, предназначенный для задержки оптического сигнала на заданное время г) Пассивный компонент ВОСП с одним входным оптическим полюсом и несколькими выходными оптическими полюсами, предназначенный для оптической коммутации входного оптического полюса оптического переключателя поочередно с выходными оптическими полюсами д) Оптический объединитель, предназначенный для временного уплотнения оптических сигналов с входных оптических полюсов в выходные оптические полюса |
|  | Прочитайте текст и установите соответстие оптическим элементом и его обозначением1. Электрооптический модулятор
2. Оптический коммутатор
3. Смеситель мод
4. Делитель мод

а) б)в)г) |
|  | Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Принципы технологии изготовления волоконных световодов включают использование методов \_\_\_\_\_\_\_\_  |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.Как изменяется темновой ток фоторезистора с ростом температуры? а) увеличивается.б) уменьшаетсяв) не изменяется |
|  | Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. От чего зависят характеристики p-n - перехода в области высших частот? |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.Почему желательно в лазерных диодах использовать короткие резонаторы?а) они дают возможность работать с 1-ой модой.б) экономия материаловв) все ответы верны |
|  | Прочитайте текст и установите последовательность действий при проверке оптической мощности излучения в сетях FTTx:1. Подключите оптическую линию к измерителю мощности.
2. Включите измеритель мощности и выберите длину волны для измерений.

Считайте показания прибора и запишите результат в дБм или мВт/мкВт. |
|  | Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Что происходит с объемом передаваемой информации с укорочением длины волны |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.Распространение световых волн в оптическом кабеле осуществляетсяa) по оптическим волокнамb) по гидрофобному заполнениюc) по защитному покровуd) по медным жиламe) по наружной оболочке |
|  | Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. При передаче по информационному каналу трех слов равной длины допущено три ошибки. Какова вероятность того, что в каждом слове будет допущена одна ошибка? Ответ приведите в виде десятичной дроби с точностью до второго знака. |
|  | Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.Какое ослабление по мощности достигается на выходе волоконного делителя 50:50 (симметричного ответвителя)? |
|  | Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.Принцип действия акустооптического модулятора основан на …\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
|  | Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.Чем определяется длина регенерационного участка ВОСП? |
|  | Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.Чем определяется величина OSNR в оптическом канале ВОСП-WDM? |
|  | Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.С какой целью в ВОСП используется FEC? |
|  | Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.С какой целью в ВОСП используется оценка Q-фактора? |

**3. «Ключи» правильных ответов к заданиям**

«Ключи» правильных ответов к заданиям открытого типа приводятся при подготовке образовательной программы к процедуре государственной аккредитации в качестве Приложения к оценочным материалам по дисциплине.

Приложение

к ФОС по дисциплине «Оптические системы связи и обработки информации»

Перечень оценочных материалов с «ключами» правильных ответов

| № | Содержание вопроса | Правильный ответ | Код компетенции |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Прочитайте текст и запишитеразвернутый обоснованный ответ.Информация это \_\_\_\_\_\_ | Информация – фактор, способствующий увеличению организованности,порядка в физической, химической, биологической, социальной и т. п.системах материальных тел. | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст и запишитеразвернутый обоснованный ответ. Оптоволоконная связь имеет такие преимущества, как \_\_\_\_\_\_\_ | Оптоволоконная связь имеет такие преимущества, как высокоскоростная передача данных, безопасность данных и надежность данных . | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.Самым перспективным направлением развития ВОСП является?a) нет правильного ответаb) DWDMc) TDMd) пространственное уплотнения | b) DWDM (Dense Wavelength Division Multiplexing) | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.В тракте передачи ВОСП происходит преобразованиеa) электрического сигнала в оптическийb) аналогового сигнала в цифровойc) служебного сигнала в информационныйd) оптический сигнал в электрический | a) электрического сигнала в оптический | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст и установите последовательность действий обработки сигналов в оптической системе связи1. Формирование электрического сигнала.
2. Преобразование электрического сигнала в оптический.
3. Передача оптического сигнала.
4. Приём оптического сигнала.
5. Преобразование оптического сигнала в электрический.
6. Обработка и демодуляция принятого электрического сигнала.
 | 1. Формирование электрического сигнала.2. Преобразование электрического сигнала в оптический.3. Передача оптического сигнала.4. Приём оптического сигнала.5. Преобразование оптического сигнала в электрический.6. Обработка и демодуляция принятого электрического сигнала. | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.Что означает предположение теорем из теории связи и информации о том, что каналы имеют строго ограниченную полосу? 1. за пределами определенной полосы мощность сигнала равна нулю2. подразумевают сигналы бесконечной длительности3. сигнал строго ограничен по продолжительности и полосе4. мощность бесконечного сигнала ограничена | 1. за пределами определенной полосы мощность сигнала равна нулю | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.Что понимают под числовой апертурой оптического волокна или волновода? Выберите один правильный ответ. 1. это тангенс угла падения луча по отношению к оси волокна, при котором свет входит и далее распространяется по волокну
2. это максимальный показатель преломления луча по отношению к волокну, при котором свет распространяется по волокну
3. это синус максимального угла падения луча по отношению к оси волокна, при котором свет входит в сердцевину и далее распространяется по волокну
4. это логарифм показателя преломления волокна, при котором свет входит в сердцевину и далее распространяется по волокну
 | 3. это синус максимального угла падения луча по отношению к оси волокна, при котором свет входит в сердцевину и далее распространяется по волокну | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.В чем измеряется затухание сигнала в ОВa) дБb) непрc) кмd) герц | a) дБ | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.Основные причины потерьa) поглащение, рассеяниеb) поглащение, дифракцияc) нет правильного ответаd) рассеяние, инжекцияe) дисперсия, поглащение | a) поглащение, рассеяние | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.Оптические микронные волны бываютa) инфракрасные, видимы, ультрафиолетовыеb) видимые, ультракрасныеc) ультрафиолетовыеd) инфракрасные, видимыеe) инфракрасные | a) инфракрасные, видимы, ультрафиолетовые | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.Какой из перечисленных элементов применяется для компенсации дисперсии в высокоскоростных DWDM-cиcтемах? 1. Амплитудный модулятор.
2. Однородная волоконная брэгговская решетка.
3. Чипированная волоконная брэгговская решетка.
4. Биконический переход.
5. Ни один из перечисленных.
 | 3.Чипированная волоконная брэгговская решетка.  | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.Известны следующие методы уплотнения: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | 1) временное; 2) пространственное; 3) спектральное; 4) частотное. | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.К спектрально-нечувствительным мультиплексорам относятся \_\_\_\_ | волоконные направленные ответвители, соединительные устройства, устройства на градиентных линзах | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.К спектрально-чувствительным мультиплексорам относятся \_\_\_\_ | дифракционные решетки, призмы, фильтры | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст и установите соответстие между оптическим прибором и его описанием1) Спектральный оптический мультиплоксор2) Временной оптический мультиплексор3) Оптический переключатель4) Оптический коммутатор5) Волоконно-оптическая линия задержки, ВОЛЗа) Совокупность оптических переключателей, объединенных конструктивно б) Оптический объединитель, предназначенный для объединения оптических сигналов с различными длинами волн с входных оптических полюсов в выходные оптические полюса в) Пассивный компонент ВОСП, предназначенный для задержки оптического сигнала на заданное время г) Пассивный компонент ВОСП с одним входным оптическим полюсом и несколькими выходными оптическими полюсами, предназначенный для оптической коммутации входного оптического полюса оптического переключателя поочередно с выходными оптическими полюсами д) Оптический объединитель, предназначенный для временного уплотнения оптических сигналов с входных оптических полюсов в выходные оптические полюса | 1. Спектральный оптический мультиплоксор – б) Оптический объединитель, предназначенный для объединения оптических сигналов с различными длинами волн с входных оптических полюсов в выходные оптические полюса
2. Временной оптический мультиплексор –д) Оптический объединитель, предназначенный для временного уплотнения оптических сигналов с входных оптических полюсов в выходные оптические полюса
3. Оптический переключатель – г) Пассивный компонент ВОСП с одним входным оптическим полюсом и несколькими выходными оптическими полюсами, предназначенный для оптической коммутации входного оптического полюса оптического переключателя поочередно с выходными оптическими полюсами
4. Оптический коммутатор – а) Совокупность оптических переключателей, объединенных конструктивно
5. Волоконно-оптическая линия задержки, ВОЛЗ – в) Пассивный компонент ВОСП, предназначенный для задержки оптического сигнала на заданное время
 | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст и установите соответстие оптическим элементом и его обозначением1. Электрооптический модулятор
2. Оптический коммутатор
3. Смеситель мод
4. Делитель мод

а) б)в)г) | 1)Электрооптический модулятор – б) 2) Оптический коммутатор – в) 3) Смеситель мод – а) 4) Делитель мод – г)  | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Принципы технологии изготовления волоконных световодов включают использование методов \_\_\_\_\_\_\_\_  | диффузии, ионного обмена, разделения фаз и парофазного осаждения. | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.Как изменяется темновой ток фоторезистора с ростом температуры? а) увеличивается.б) уменьшаетсяв) не изменяется | а) увеличивается. | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. От чего зависят характеристики p-n - перехода в области высших частот? | От барьерной (зарядовой) емкости p-n- перехода. | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.Почему желательно в лазерных диодах использовать короткие резонаторы?а) они дают возможность работать с 1-ой модой.б) экономия материаловв) все ответы верны | а) они дают возможность работать с 1-ой модой | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст и установите последовательность действий при проверке оптической мощности излучения в сетях FTTx:1. Подключите оптическую линию к измерителю мощности.
2. Включите измеритель мощности и выберите длину волны для измерений.
3. Считайте показания прибора и запишите результат в дБм или мВт/мкВт.
 | 1. Подключите оптическую линию к измерителю мощности.2. Включите измеритель мощности и выберите длину волны для измерений.3. Считайте показания прибора и запишите результат в дБм или мВт/мкВт. | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Что происходит с объемом передаваемой информации с укорочением длины волны | Объем информации увеличивается | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ.Распространение световых волн в оптическом кабеле осуществляетсяa) по оптическим волокнамb) по гидрофобному заполнениюc) по защитному покровуd) по медным жиламe) по наружной оболочке | a) по оптическим волокнам | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. При передаче по информационному каналу трех слов равной длины допущено три ошибки. Какова вероятность того, что в каждом слове будет допущена одна ошибка? Ответ приведите в виде десятичной дроби с точностью до второго знака. | 0,22 | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.Какое ослабление по мощности достигается на выходе волоконного делителя 50:50 (симметричного ответвителя)? | 3 дБ | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.Принцип действия акустооптического модулятора основан на …\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | изменении двойного лучепреломления анизотропного кристалла, помещённого в электрическое поле | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.Чем определяется длина регенерационного участка ВОСП? | Длина регенерационного участка ВОСП определяется требованиями к параметрам передаваемого сигнала. | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.Чем определяется величина OSNR в оптическом канале ВОСП-WDM? | отношением мощности полезного сигнала к мощности шума в частотном интервале оптического канала. | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.С какой целью в ВОСП используется FEC? | для повышения дальности передачи сигнала без регенерации. | ПК-2 |
|  | Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.С какой целью в ВОСП используется оценка Q-фактора? | для определения качества сигнала в оптическом канале.  | ПК-2 |