

## Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

**Направление подготовки / специальность:** Инфокоммуникационные технологии и системы

**Профиль / специализация:** Инфокоммуникационные сети и системы

**Дисциплина:** Спектральное уплотнение в оптических системах передачи

**Формируемые компетенции:** ОПК-2

ПК-3

ПК-5

### 1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

Показатели и критерии оценивания компетенций

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения не ниже порогового

Шкалы оценивания компетенций при сдаче экзамена или зачета с оценкой

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания Экзамен или зачет с оценкой
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности	Хорошо

Высокий уровень	Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; -ознакомился с дополнительной литературой; -усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; -проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.	Отлично
-----------------	---	---------

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оценивается следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительно Не зачтено	Удовлетворительно Зачтено	Хорошо Зачтено	Отлично Зачтено
Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных связей.
Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Владеть	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей

## 2. Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным занятиям. Образец экзаменационного билета.

Примерный перечень вопросов к экзамену.

Компетенция ОПК-2:

1. Принцип действия компенсатора дисперсии
2. Принцип действия акустооптического модулятора.
3. Методы модуляции оптической несущей.
4. Принцип действия оптического демодулятора.
5. Комплектация аппаратуры СОМ.

Компетенция ПК-3:

1. Принцип действия оптического аттенюатора.
2. Классификация СОМ
3. Виды электрооптических модуляторов
4. Расчет длины усилительного участка
5. Топологи сети используемой в СОМ..

Компетенция ПК-5:

1. Принцип действия оптического усилителя
2. Принцип действия оптического модулятора.
3. Понятие помехозащищенности цифровой линии передачи
4. Требования к показателям качества передачи СОМ
5. Построение диаграммы уровней оптического канала.

Примерные практические задачи (задания) и ситуации

Компетенция ОПК-2:

1. Поясните принцип действия оптического усилителя.
2. Перечислите основные параметры оптических усилителей?
3. Какой оптический спектр используется для передачи коммуникационных сигналов?
4. Какие существуют способы построения линейных трактов ВОСП? Достоинства, недостатки, область применения каждого способа.
5. Какие системы WDM относятся к сверхплотным WDM?
6. Сколько окон прозрачности рекомендованы МСЭ для освоения?
7. Назовите диапазоны длин волн, используемых для технологии WDM.

Компетенция ПК-3:

1. Каково назначение оптических передатчиков?
2. Каковы функции приемника и как определяется его эффективность?
3. Какие способы уплотнения ВОЛС Вам известны? Достоинства, недостатки область применения каждого способа.
4. Какие требования предъявляются к технологии WDM?
5. В чем смысл эталонных цепей для технологии DWDM?
6. Какие факторы ограничивают длину участка ретрансляции?
7. Какое излучение является источником шумов в оптических усилителях?

Компетенция ПК-5:

1. Перечислите основные компоненты сети DWDM
2. В чем состоит оптическое мультиплексирование с разделением по длинам волн (WDM)?
3. Какие системы WDM относятся к грубым WDM?
4. Какие системы WDM относятся к плотным WDM?
5. Какие окна прозрачности предназначены для технологии DWDM?
6. Сколько спектральных каналов можно организовать в диапазонах С и L?

Образец экзаменационного билета

Дальневосточный государственный университет путей сообщения		
Кафедра (к206) Автоматика, телемеханика и связь 8 семестр, учебный год	Экзаменационный билет № по дисциплине дисциплине «Спектральное уплотнение в оптических системах передачи» 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи профиль/специализация Инфокоммуникационные сети и системы	«Утверждаю» Зав. кафедрой Годяев А.И., д-р техн. наук, доцент «__» _____ 20__ г.
1. Вопрос	Основные компоненты системы оптического мультиплексирования (СОМ). (ОПК-2)	
2. Вопрос	Комплектация аппаратуры СОМ. (ПК-5)	
3. Задача (задание)	Каковы функции приемника и как определяется его эффективность?(ПК-3)	

Примечание. В каждом экзаменационном билете должны присутствовать вопросы, способствующих формированию у обучающегося всех компетенций по данной дисциплине.

### 3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

Примерные задания теста

1. Укажите устройство, служащее для усиления многоканального оптического сигнала в усилительном пункте волоконно-оптического тракта и компенсация потерь на ЭКУ. (ПК-3)
2. Укажите возможные значения интервала между оптическими каналами в технологии "плотного" спектрального уплотнения (DWDM). (ПК-3)
3. Укажите как изменяется оптическое отношение сигнал-шум (OSNR) в конце главного оптического тракта при увеличении количества усилительных участков. (ПК-5)
4. При увеличении скорости передачи в 4 раза допустимая протяженность регенерационного участка ВОЛП из-за хроматической дисперсии. (ПК-3)
5. На входе оптического усилителя оптическое отношения сигнал-шум (OSNR) составляет 35 дБ. Определите OSNR на выходе оптического усилителя, если коэффициент усиления равен 15 дБ, а шум-фактор равен 5 дБ. (ПК-5)
6. Каким требованиям должно удовлетворять стандартное ступенчатое одномодового оптическое волокно (рек. МСЭ-Т G.652) по коэффициенту затухания? (ОПК-2)
7. Основной источник шумов в эрбиевых оптических усилителях. (ПК-5)
8. Укажите основные рабочие диапазоны длин волн в технологии "плотного" спектрального уплотнения (DWDM). (ОПК-2)
9. Устройство, служащее для объединения оптических каналов на передаче в системе спектрального уплотнения. (ПК-3)
10. Укажите максимально допустимое значение коэффициента хроматической дисперсии стандартного оптического волокна (рек. G.652) на длине волны 1310 нм. (ОПК-2)
11. Выберите волокно компенсации дисперсии, наилучшим образом подходящее для ВОЛП со спектральным уплотнением (DWDM), если используется телекоммуникационное волокно с относительным наклоном дисперсионной характеристики  $RDS = 0.01 \text{ нм}^{-1}$ . (ОПК-2)
12. Укажите основные особенности стандартных эрбиевых оптических пред-усилителей. (ПК-5)
13. Укажите рекомендацию МСЭ-Т, соответствующую одномодовому ОВ с длиной волны нулевой хроматической дисперсии, лежащей вне диапазона 1530-1625 нм. (ПК-3)
14. Какой фактор ограничивает рабочий диапазон ОВ на длинах волн свыше 1675 нм? (ПК-3)
15. Укажите максимальное количество оптических каналов для технологии "грубого" спектрального уплотнения (CWDM). (ПК-3)
16. Укажите основные требования к оптическому волокну для компенсации хроматической дисперсии на ВОЛП со спектральным уплотнением. (ПК-5)

17. Как изменяется коэффициент хроматической дисперсии стандартного ступенчатого оптического волокна в зависимости от длины волны в диапазоне 1300 – 1700 нм? (ОПК-2)
18. Выберите характеристики, соответствующие модулю компенсации хроматической дисперсии на основе оптического волокна. (ОПК-2)
19. Укажите интервал между оптическими каналами в технологии "грубого" спектрального уплотнения (CWDM). (ПК-5)
20. Уширение оптического импульса из-за хроматической дисперсии увеличивается при... (ПК-3)
21. В высокоскоростных системах внутриканальная фазовая кросс-модуляция (IXPM) приводит к... (ПК-3)
22. Каким требованиям должно удовлетворять стандартное ступенчатое одномодовое оптическое волокно (рек. МСЭ-Т G.652) по коэффициенту хроматической дисперсии? (ПК-5)
23. Определите уширение оптического импульса из-за поляризационной модовой дисперсии, если длина участка 144 км, а коэффициент ПМД соответствует рек. G.652.D. (ОПК-2)
24. При распространении мощного излучения узкополосного лазерного диода 1550 нм в оптическом волокне вынужденное комбинационное (рамановское) рассеяние приводит к... (ПК-3)
25. Укажите диапазон рабочих длин волн эрбиевых оптических усилителей. (ПК-5)

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

Соответствие между бальной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	84 – 75 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

#### 4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.

Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам	Значительные погрешности	Незначительные погрешности	Полное соответствие
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию	Незначительное несоответствие критерию	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.

Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер
Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.