

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

**Направление подготовки / специальность:** Системы обеспечения движения поездов

**Профиль / специализация:** Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта

**Дисциплина:** Оптические линии связи

**Формируемые компетенции:** ОПК-4

ПК-1

### 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 у 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-4:

1. Затухание в волоконных световодах. Собственные потери.
2. Затухание в волоконных световодах. Кабельные потери.
3. Дисперсия в многомодовых волоконных световодах.
4. Дисперсия в одномодовых волоконных световодах.
5. Оптические изоляторы и коммутаторы.
6. Внешние потери при соединении оптических волокон.
7. Подготовка и соединение волокон способом сварки.
8. Подготовка и соединение волокон с помощью механических сростков.
9. Оптические конвертеры.
10. Подготовка и соединение волокон с помощью коннекторов.
11. Определение длины регенерационного участка.
12. Оптические мультиплексоры и демупльтиплексоры.
13. Делители оптической мощности.
14. Направленный ответвитель.

Компетенция ПК-1:

- 1.Преимущества ВОЛС перед другими системами передачи.
- 2 Структурная схема волоконно-оптической связи.
- 3 Принцип действия световодов.
- 4 Типы световодов.
- 5 Числовая апертура. Диаметр поля моды.
6. Типы волн в световодах
7. Критические длины и частоты.
8. Зависимость затухания от частоты и длины волны.
9. Конструкция и материал оптических волокон.

10. Способы изготовления оптических волокон.
11. Магистральные волоконно-оптические кабели.
12. Волоконно-оптические кабели городских телефонных сетей.
13. Кабели для внутренней проводки.
14. Внутренние потери при соединении оптических волокон.

Примерный перечень вопросов к лабораторным занятиям:

Компетенция ОПК-4:

1. К какому типу рассогласования наиболее критична эффективность ввода излучения?
2. Какие параметры волоконного световода зависят от числовой апертуры?
3. Какими параметрами источника излучения определяется эффективность ввода излучения в световод?
4. Меняется ли эффективность возбуждения волоконного световода при изменении его числовой апертуры?
5. Как зависят потери при радиальном смещении оптических волокон от числовой апертуры?
6. Как зависят потери при осевом смещении оптических волокон от числовой апертуры?
7. Как зависят потери при угловом смещении оптических волокон от числовой апертуры?
8. Как зависят потери от качества торцов соединяемых оптических волокон?
9. Какие типы волокон вы знаете?
10. Для каких целей используются стекловолокна с вдавленной оболочкой?
11. Для каких целей используются оптические волокна со смещенной ненулевой дисперсией?
12. Почему не получили практического применения оптические волокна с несмещенной дисперсией и вдавленной оболочкой?
13. Для каких целей используются оптические волокна с размером 50/125?
14. Для каких целей используются оптические волокна 62,5/126?
15. Для каких целей используются оптические волокна 85/125?

Компетенция ПК-1:

1. Расскажите об известных методах измерения профиля показателя преломления.
2. В чем суть метода ближнего поля?
3. Как изменится число полос в интерференционной картине при увеличении внешнего диаметра волоконного световода?
4. Как изменится число полос в интерференционной картине при увеличении длины волны света?
5. Как изменится точность измерения диаметра волоконного световода при уменьшении длины волны света?
6. К каким изменениям в интерференционной картине приведет использование источника некогерентного света для измерения диаметра волокна методом рассеяния вперед?
7. Чем отличаются картины рассеяния вперед для однородного диэлектрического цилиндра и для волоконного световода того же диаметра со ступенчатым распределением показателя преломления по радиусу волокна?
8. Каким образом размеры стекловолокон влияют на область их применения?
9. Что такое импульсная реакция и переходная характеристика оптического волокна?
10. Объясните причины уширения импульсов в волоконном световоде.
11. Объясните физическую сущность дисперсии, количественные оценки и влияние на пропускную способность.
12. Назовите причины и виды дисперсии в многомодовых оптических волокнах
13. Назовите причины и виды дисперсии в одномодовых оптических волокнах.
14. Объясните, чем обусловлена модуляционная характеристика оптического волокна и отчего она зависит?

15. Объясните взаимосвязь между полосой пропускания и скоростью передачи в волоконно-оптических кабелях.

Образец экзаменационного билета

Дальневосточный государственный университет путей сообщения		
Кафедра (к206) Автоматика, телемеханика и связь 8 семестр, учебный год	Экзаменационный билет № по дисциплине Оптические линии связи для направления подготовки / специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов профиль/специализация Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта	«Утверждаю» Зав. кафедрой Годяев А.И., д-р техн. наук, доцент «__» _____ 20 __ г.
1. Внутренние потери при соединении оптических волокон (ПК-1)		
2. Внешние потери при соединении оптических волокон.(ОПК-4)		

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

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

Задание 1 (ОПК-4)

Найдите соответствие между длиной волны и затуханием в волоконных световодах

$\lambda=0,85$ мкм	$\alpha=1,8$ дБ /км
$\lambda=1,31$ мкм	$\alpha=0,36$ дБ /км
$\lambda=1,55$ мкм	$\alpha=0,22$ дБ /км

Задание 2 (ОПК-4)

Каким длинам волн соответствуют всплески затухания в волоконном световоде?

- 0,652 мкм
- 0,725 мкм
- 0,775 мкм
- 0,875 мкм
- 0,955 мкм
- 1,383 мкм
- 1,434 мкм

Задание 3 (ОПК-4)

От чего не зависит дальность связи по волоконному световоду?

- Скорости передачи информации
- Поляризационных явлений
- Механических воздействий
- Воздействия переменных электромагнитных полей
- Частоты оптической несущей
- Атмосферно-климатических воздействий
- Числовой апертуры

Задание 4 (ПК-1)

На чём не сказывается влияние числовой апертуры?

- Затухании
- Количестве мод
- Пропускной способности

- Фазовой скорости
- Эффективности ввода излучения в световод
- Частоте оптической несущей

Задание 5 (ОПК-4)

Какие факторы не влияют на пропускную способность волоконных световодов?

- Групповая скорость
- Макроизгибы
- Количество мод
- Частота оптической несущей
- Числовая апертура
- Рэлеевское рассеяние

Задание 6 (ПК-1)

Рассчитайте число мод в световоде для второго окна прозрачности

$$a=4,15\text{мкм}$$

$$n_1=1,47$$

$$n_2=1,46$$

Задание 7 (ПК-1)

Рассчитайте число мод в световоде для третьего окна прозрачности

$$a=4,5\text{мкм}$$

$$n_1=1,465$$

$$NA=0,2529$$

Задание 8 (ПК-1)

Рассчитайте нормированную частоту в световоде (до третьего знака после запятой) для длины волны третьего окна прозрачности

$$a=4,15\text{мкм}$$

$$n_1=1,47$$

$$n_2=1,46$$

Задание 9 (ПК-1)

Рассчитайте числовую апертуру в световоде (до второго знака после запятой)

T

$$n_1=1,47$$

$$\Delta=0,0068$$

Задание 10 (ОПК-4)

Найдите соответствие между диаметром сердцевины волоконного световода и его типом

$$d_1=50\text{мкм}$$

многомодовый

$$d_1=8,3\text{мкм}$$

одномодовый

$$d_1=85\text{мкм}$$

многомодовый

Задание 11 (ПК-1)

Какой размер волоконного световода соответствует одномодовым волокнам?

50/125

72,5/125

85/125

8,3/125

9,5/125

Задание 12 (ОПК-4)

Что является причиной рассеяния света в волоконных световодах?

- диэлектрическая поляризация
- наличие мельчайших неоднородностей
- изменение размеров диаметра или круглой формы сердцевины
- макроизгибы
- микроизгибы
- наличие пустот в стекле и дефектов на границе сердцевина-оболочка
- неравномерным распределением легирующих добавок в сердцевине

Задание 13 (ОПК-4)

Какие световоды относятся к типу со смещенной ненулевой дисперсией?

- SF
- DSF
- NZDSF

Задание 14(ПК-1)

Найдите соответствие между типом оптического волокна и международным стандартом

SF	G.652
DSF	G.653
NZDSF	G.655

Задание 15(ПК-1)

Найдите соответствие между типом оптического волокна и используемой длины волны

SF	$\lambda=1,31$ мкм
DSF	$\lambda=1,55$ мкм
NZDSF	$\lambda= 1,55$ мкм

Задание 16(ОПК-4)

Расположите в убывающей последовательности оптические волокна по величине уширения импульсов

- 1.Многомодовое со ступенчатым профилем показателя преломления
- 2.Многомодовое с градиентным профилем показателя преломления
- 3.Одномодовое со ступенчатым профилем показателя преломления

Задание 17(ОПК-4)

Расположите в возрастающей последовательности потери при соединении оптических волокон в зависимости от вида смещения

- 1.угловое смещение
- 2.осевое смещение
- 3.радиальное смещение

Задание 18(ПК-1)

Найдите соответствие между соотношением угла падения к углу полного внутреннего отражения и появлением вида волн

$\varphi_1 > \varphi_c$	излучаемая волна
$\varphi_1 = \varphi_c$	волна оболочки
$\varphi_1 < \varphi_c$	волна сердцевины

Задание 19(ОПК-4)

Расположите в убывающей последовательности потери на длине регенерационного участка

- 1.потери при вводе излучения в световод
- 2.потери при выводе излучения из световода
- 3.потери в разъемных соединителях
- 4.потери в неразъемных соединениях.

Задание 20(ПК-1)

Какие легирующие добавки применяются для уменьшения показателя преломления кварцевого стекла?

- окись германия
- окись бора
- окись фтора
- окись фосфора
- окись алюминия
- окись титана

Задание 21(ПК-1)

Какие легирующие добавки применяются для увеличения показателя преломления кварцевого стекла?

- окись германия
- окись бора
- окись фтора
- окись фосфора
- окись алюминия
- окись титана

Задание 22(ПК-1)

Найдите соответствие между типом оптического волокна и международным стандартом

G.652	волокно с несмещенной дисперсией
G.653	волокно со смещенной дисперсией
G. 655	волокно со смещенной ненулевой дисперсией

Задание 23(ОПК-4)

Рассчитайте уширение импульсов за счет модовой дисперсии (нс/км) в световоде со ступенчатым профилем показателя преломления на длине линии в 1 км (округлить до целого числа)

$$n_1=1,472$$

$$n_2=1,464$$

Задание 24(ОПК-4)

Рассчитайте потери на поглощение (дБ/км) в световоде для второго окна прозрачности (округлить до третьего знака после запятой):

$$NA=0,219$$

$$n_2=1,46$$

$$\operatorname{tg}\delta=2,4 \cdot 10^{-3}$$

Задание 25(ОПК-4)

Какой эффект используется в оптических изоляторах?



- магнитооптический эффект Фарадея
- электрооптический эффект Керра
- электрооптический эффект Погкельса

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 балльной 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