

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к206) Автоматика, телемеханика и связь

Годяев А.И., д-р техн.
наук, доцент



17.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Специальные измерения в волоконно-оптических системах передачи**

для направления подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Составитель(и): к.ф.м.н., доцент, Гончарова П.С.

Обсуждена на заседании кафедры: (к206) Автоматика, телемеханика и связь

Протокол от 16.06.2021г. № 7

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от 17.06.2021 г. № 6

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры (к206) Автоматика, телемеханика и связь

Протокол от __ _____ 2023 г. № __
Зав. кафедрой Годяев А.И., д-р техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры (к206) Автоматика, телемеханика и связь

Протокол от __ _____ 2024 г. № __
Зав. кафедрой Годяев А.И., д-р техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (к206) Автоматика, телемеханика и связь

Протокол от __ _____ 2025 г. № __
Зав. кафедрой Годяев А.И., д-р техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (к206) Автоматика, телемеханика и связь

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Зав. кафедрой Годяев А.И., д-р техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Специальные измерения в волоконно-оптических системах передачи разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.09.2017 № 958

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		зачёты с оценкой 2
контактная работа	52	
самостоятельная работа	92	

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	14 4/6			
Неделя	уп	рп	уп	рп
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Контроль самостоятельной работы	4	4	4	4
В том числе инт.	16	16	16	16
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	52	52	52	52
Сам. работа	92	92	92	92
Итого	144	144	144	144

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Особенности метрологии в оптических телекоммуникационных системах, измерительные задачи, особенности ввода измерительных сигналов в оптические волокна; измеряемые параметры, измерения дисперсии и спектральные измерения; средства измерений, обработка и представление результатов; стандартизированные методики измерений; вопросы метрологического обеспечения средств измерений оптического диапазона; вопросы комплексной автоматизации с применением информационно – измерительных систем; понятие качества продукции, системы менеджмента качества; система сертификации ГОСТ Р, сертификация услуг связи.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.О.08
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Знания о построении и функционировании Волоконно-оптических систем передачи, полученные в курсе обучения на степень бакалавра.
2.1.2	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Технологическая (проектно-технологическая) практика
2.2.2	Научно-исследовательская работа
2.2.3	Нормирование параметров качества цифровых каналов и трактов
2.2.4	Преддипломная практика

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ОПК-2: Способен реализовывать новые принципы и методы исследования современных инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации

Знать:
Принципы и методы исследования современных инфокоммуникационных систем и умеет оценивать их достоинства и недостатки.
Уметь:
Уметь проводить экспериментальные исследования систем передачи, распределения, обработки и хранения информации.
Владеть:
Навыками реализации новых принципов и методов обработки и передачи информации в современных инфокоммуникационных системах и сетях; передовым отечественным и зарубежным опытом исследования современных инфокоммуникационных систем и /или их составляющих.

ПК-4: Способен организовывать и проводить экспериментальные испытания с целью оценки и улучшения качества предоставляемых услуг связи, соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов

Знать:
Основы архитектуры, устройства и функционирования вычислительных систем, принципы организации, состав и схемы работы операционных систем, стандарты информационного взаимодействия систем.
Уметь:
Собирать данные для анализа показателей качества функционирования аппаратных, программно- аппаратных и программных технических средств инфокоммуникационной системы; рассчитывать показатели использования и функционирования аппаратных, программно- аппаратных и программных технических средств; анализировать системные проблемы обработки инфокоммуникационной системы.
Владеть:
Навыками обнаружения и определения причин возникновения критических инцидентов при работе системного программного обеспечения; навыками разработки предложений по улучшению качества предоставляемых услуг, развитию инфокоммуникационной системы; навыками разработки нормативной и технической документации на аппаратные средства и программное обеспечение.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Лекции						

1.1	Особенности метрологии в оптических телекоммуникационных системах, измерительные задачи, особенности ввода измерительных сигналов в оптические волокна; /Лек/	2	4	ОПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	2	Лекция-визуализация
1.2	Измеряемые параметры, измерения дисперсии и спектральные измерения; средства измерений, обработка и представление результатов; стандартизированные методики измерений; /Лек/	2	4	ОПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	2	Лекция-визуализация
1.3	Вопросы метрологического обеспечения средств измерений оптического диапазона; вопросы комплексной автоматизации с применением информационно – измерительных систем. /Лек/	2	4	ОПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	2	лекция-визуализация
1.4	Понятие качества продукции, системы менеджмента качества; система сертификации ГОСТ Р, сертификация услуг связи. /Лек/	2	4	ОПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
Раздел 2. Лабораторные работы							
2.1	Измерение спектров источников ВОЛС /Лаб/	2	4	ОПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.4 Л3.10 Л3.11 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	Работа в малых группах
2.2	Измерение дисперсии ВОЛС /Лаб/	2	6	ОПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.3 Л2.4Л3.4 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	Работа в малых группах
2.3	Рефлектометрическое измерение оптической линии /Лаб/	2	6	ОПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	работа в малых группах
Раздел 3. Практические занятия							
3.1	Теория и методы оптических измерений. Основные принципы измерений, структура оптических измерительных схем, источники погрешностей оптических измерений /Пр/	2	4	ОПК-2 ПК-4	Л1.1Л3.2 Л3.3 Л3.9 Л3.11	0	
3.2	Измерения параметров оптических деталей Измерения толщин линз, воздушных промежутков, углов призм и клиньев, радиусов кривизны, формы поверхностей, толщины и показателей преломления оптических покрытий /Пр/	2	2	ОПК-2 ПК-4	Л1.1Л3.3 Л3.9	2	
3.3	Интерференционные измерения (методы, схемы, обработка данных): принципы интерферометрии; типовые схемы интерферометров; виды интерференционных картин; расшифровка интерферограмм. /Пр/	2	2	ОПК-2 ПК-4	Л1.1Л3.9	2	
3.4	Измерение параметров световой волны (энергии, формы и длительности импульсов, поляризации, когерентности, спектрального состава) /Пр/	2	4	ОПК-2 ПК-4	Л1.1Л3.9 Л3.11	4	

3.5	Рефлектометрические измерения. Методы оптической локации /Пр/	2	4	ОПК-2 ПК-4	Л1.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.5	2	
Раздел 4. Самостоятельная работа							
4.1	подготовка к лабораторным /Ср/	2	16	ОПК-2 ПК-4	Л1.1Л3.2 Л3.3 Л3.5 Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Л3.11	0	
4.2	Изучение материала /Ср/	2	16	ОПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.10 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
4.3	Подготовка к выполнению, написанию и защите РГР /Ср/	2	16		Л1.1Л3.7 Л3.9	0	
4.4	Подготовка к зачету с оценкой /Ср/	2	18	ОПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.10 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
4.5	Выполнение практических заданий /Ср/	2	26	ОПК-2 ПК-4	Л1.1Л3.2 Л3.3	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Митрохин В.Е.	Измерения в волоконно-оптических системах передачи: учеб. пособие для вузов ж.д. трансп.	Москва: ГОУ УМЦ ЖДТ, 2007,

6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Мильков Ю.А.	Измерение параметров потока Е1: Учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2003,
Л2.2	Ракк М.А.	Измерения в цифровых системах передачи: Учеб. пособие для вузов ж.-д. тр-та	Москва: Маршрут, 2004,
Л2.3	Мильков Ю.А.	Основы технической диагностики: метод. указания по выполнению контрольных работ для студентов 6 курса заочной формы обучения	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2008,
Л2.4	Мильков Ю.А.	Основы технической диагностики: измерительные приборы: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2008,

6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Лопатина П.С., Смеликова И.Н.	Изготовление волоконно-оптических шнуров: метод. пособие к учеб. видеофильму по дисциплине "Оптические направляющие среды и пассивные компоненты ВОЛС"	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2008,
Л3.2	Лопатина П.С.	Волоконно-оптические средства контроля работоспособности линии связи: метод. указания по выполнению лаб. работы	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2009,
Л3.3	Лопатина П.С.	Проведение комплекса измерений ВОЛС посредством автоматического тестера- 930: метод. указания по выполнению. лаб. работы	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2009,

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.4	Мильков Ю.А.	Тестер МОРИОН-Е1: метод. указания по выполнению лабораторных работ	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2009,
ЛЗ.5	Каратун Н.М., Лопатина П.С.	Анализаторы оптического спектра	, ,
ЛЗ.6	Мильков Ю. А.	Тестер МОРИОН-Е100: метод. указания по выполнению лабораторных работ : в 2 ч.	Хабаровск : Изд-во ДВГУПС, 2009,
ЛЗ.7	Гончарова П.С.	Специальные волоконные световоды: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2017,
ЛЗ.8	Гончарова П.С.	Специальные волоконные световоды: метод. указ. по выполнению курсовой работы	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2019,
ЛЗ.9	Гончарова П.С.	Специальные волоконные световоды: метод. указ. по выполнению курсовой работы	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2019,
ЛЗ.10	Попова А.В., Смеликова И.Н., Гончарова П.С.	Изучение спектров сигналов в волоконно-оптических системах связи: метод. указания по выполнению лабораторной работы	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2020,
ЛЗ.11	Попова А.В., Смеликова И.Н., Гончарова П.С.	Изучение спектров сигналов в волоконно-оптических системах связи: метод. указания по выполнению лабораторной работы	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2020,

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Электронный каталог НТБ ДВГУПС	http://ntb.festu.khv.ru/
Э2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU.	http://elibrary.ru/
Э3	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru/
Э4	Журнал Connect! Мир связи.	http://www.connect.ru/
Э5	Журнал «Автоматика, телемеханика и связь»	http://asi-rzd.ru/

6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

6.3.1 Перечень программного обеспечения

АСТ тест - Комплекс программ для создания банков тестовых заданий, организации и проведения сеансов тестирования, лиц.АСТ.РМ.А096.Л08018.04, дог.372

Free Conference Call (свободная лицензия)

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

Компьютерная справочно-правовая система "КонсультантПлюс"

Информационно справочная система "Техэксперт"

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Аудитория	Назначение	Оснащение
249	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
343	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
1803	Учебная аудитория для проведения практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовой работы).	комплект мебели, экран, мультимедиапроектор переносной. Анализатор спектра СК 4-59, Базовый FTB 100-D2-N4, Скальваатель волокон СТ-30, Сварочный аппарат, Детектор активного волокна LFD- 200, Монохроматор FOD-8101, Лаб.устан. "Исслед. ВАХ и ВтАХ СИДов", Осциллограф С1-65, Блок управ. МСО2. Лаб.раб. "Исследования характеристик ФД".
1801	Учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатории "Физическая и квантовая оптика", "Оптоэлектронные приборы и устройства"	комплект учебной мебели: столы, стулья, доска, экран, мультимедиапроектор переносной, лабораторные установки "Исследование ВАХ и ВтАХ СИДов", "Исследование характеристик ФД", осциллограф С1-65, блок управления МСО2.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

С целью эффективной организации учебного процесса учащимся в начале семестра предоставляется учебно-методическое

и информационное обеспечение, приведенное в данной рабочей программе.

В процессе обучения студенты должны, в соответствии с календарным планом, самостоятельно изучать теоретический материал по предстоящему занятию и формулировать вопросы, вызывающие у них затруднение для рассмотрения на лекционном или лабораторном занятии.

В назначенные дни студент имеет возможность получить консультации у ведущего преподавателя.

При проведении лабораторных работ от студента требуется выполнять все требования преподавателя, в том числе и требования по технике безопасности. Первичный инструктаж по технике безопасности проводит преподаватель во вводной части лабораторных работ. О результатах инструктажа студент обязан расписаться в соответствующем журнале.

На лабораторных работах студенты самостоятельно по техническим описаниям и методическим разработкам изучают приборы для измерений каналов и линий связи, получают навыки их программирования и применения.

Обучающиеся университета обеспечены индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе, содержащей издания учебной, учебно-методической и иной литературы по основным изучаемым дисциплинам и сформированной на основании прямых договоров с правообладателями.

Доступ к ЭБС имеет каждый обучающийся из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. Логины и пароли выдает библиотека.

Учебные материалы курса, задания к лабораторным работам и РГР, а также вопросы к зачету располагаются в личном кабинете студента.

Для допуска к аттестации по дисциплине студент должен пройти предложенные тесты в текущих разделах и итоговом. Рекомендуется применять сформированную дистанционную образовательную среду каждую неделю.

Дисциплина заканчивается зачетом с оценкой, в состав которого входят письменный ответ на теоретический вопрос и практическое задание по работе с одним из приборов.

После получения задания студенту предоставляется возможность подготовиться к ответу в течение не более академического часа.

Аттестация в письменной форме проводится для всех студентов академической группы одновременно. При аттестации в форме собеседования преподаватель обсуждает со студентом один или несколько вопросов из учебной программы.

При необходимости преподаватель может предложить дополнительные вопросы, задачи и примеры. Для проведения аттестации в письменной форме используется перечень вопросов, утвержденный заведующим кафедрой.

В перечень включаются вопросы из различных разделов курса, позволяющие проверить и оценить теоретические знания студентов и умение применять их для решения практических задач.

По окончании ответа студента на вопросы преподаватель проставляет результаты сдачи.

Для подготовки к промежуточной аттестации студенту рекомендуется ознакомиться со списком вопросов и успешно ответить на содержащиеся в них вопросы.

Для повышения качества подготовки и самопроверки знаний студентам рекомендуется систематически изучать учебные материалы, и отвечать на контрольные вопросы.

Тема РГР1: «Расчёт оптических разветвителей».

Содержание РГР:

Для заданного оптического разветвителя, при заданной входной мощно-сти:

1. Рассчитать выходную мощность на каждом выходе оптического развет-вителя;
2. Рассчитать потери мощности;
3. Рассчитать суммарные потери.

Тема РГР2: «Расчет дисперсии в оптическом волокне».

Содержание РГР:

При заданных двух образцах оптического волокна:

1. С помощью коэффициентов Селмейера. выбрать образец с меньшей материальной дисперсией;
2. Для выбранного образца рассчитать волноводную и хроматическую дисперсии;
3. Сделать выводы о влиянии рассчитанной дисперсии на сигнал, переда-ваемый в этом оптическом волокне.

Контрольная работа (для студентов заочной формы обучения)

Тема контрольной работы: «Расчет дисперсии в оптическом волокне».

Содержание РГР:

При заданных двух образцах оптического волокна:

1. С помощью коэффициентов Селмейера. выбрать образец с меньшей материальной дисперсией;
2. Для выбранного образца рассчитать волноводную и хроматическую дисперсии;
3. Сделать выводы о влиянии рассчитанной дисперсии на сигнал, переда-ваемый в этом оптическом волокне.

вопросы к РГР:

Почему на практике применяется волоконный световод, состоящий из сердцевины и оболочки? (ОПК-2)

Что такое «профиль показателя преломления волоконного световода»? (ОПК-2)

Какой волоконный световод (оптическое волокно) называется ступенчатым и какой градиентным? (ОПК-2)

Для чего на оптическое волокно наносят полимерное покрытие? (ОПК-2)

Каковы причины возникновения световых потерь в волоконном световоде и в каких единицах они измеряются? (ОПК-2)

Какой режим работы волоконного световода называется одномодовым и какой многомодовым? (ОПК-2)

Чем определяется число направляемых мод в волоконных световодах? (ОПК-2)
 Как определить границы одномодового режима? (ОПК-2)
 Как проявляется в оптическом волокне молекулярная и модовая дисперсия? (ОПК-2)
 В чем состоит технология спектрального уплотнения в волоконно-оптических линиях связи? (ОПК-2)
 Как определяется числовая апертура ступенчатого и градиентного волоконного световода? Что характеризует эффективная числовая апертура? (ОПК-2)
 Какие материалы используют для изготовления волоконных световодов? (ОПК-2)

Рекомендации для лиц с ограниченными возможностями здоровья:

1. В ДВГУПС с учетом особых потребностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья предусматривается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде, оснащение предупредительными и информирующими обозначениями необходимых помещений.
2. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями слуха и речи, с ограниченными возможностями зрения и ограниченными возможностями опорно-двигательной системы могут получить образование по различным образовательным программам, реализуемым в университете.
3. На обучение в ДВГУПС принимаются граждане с ограниченными возможностями здоровья, которым согласно заключению федерального учреждения медико-социальной экспертизы не противопоказано обучение в университете.
4. Обучение лиц, указанных в пункте 3, организовано совместно с другими обучающимися в учебных структурных подразделениях (институтах, факультетах). Для оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами в образовательном процессе целесообразно использовать социально активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации.
5. Ответственность за организацию обучения несет руководство учебного структурного подразделения.
6. При получении образования в ДВГУПС, лица, указанные в пункте 5.3.3, обеспечиваются бесплатно учебниками и учебными пособиями и иной учебной литературой.
7. В целях доступности получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья в ДВГУПС предусматривается:
 - представление для слабовидящих в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий, консультаций и экзаменов (отв. учебные структурные подразделения);
 - присутствие ассистента (помощника), оказывающего обучающемуся необходимую техническую помощь (отв. учебные структурные подразделения);
 - обеспечение выпуска альтернативных форматов учебно-методических материалов (крупный шрифт), в том числе в электронном виде (отв. издательство совместно с кафедрами, ведущими подготовку);
 - обеспечение для обучающихся, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, возможностей доступа в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения ДВГУПС (отв. эксплуатационное управление);
 - равное консультирование обучающихся (отв. юридическое управление);
 - обеспечение для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в лекционных аудиториях, кабинетах для практических занятий, библиотеке и иных помещениях специальных учебных мест (отв. эксплуатационное управление);
 - обеспечение сочетание on-line и off-line технологий, а также индивидуальных и коллективных форм работы в учебном процессе, осуществляемом с использованием дистанционных образовательных технологий (отв. управление по информационным технологиям);
 - осуществление комплексного сопровождения образовательного процесса лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в соответствии с рекомендациями федеральных учреждений медико-социальной экспертизы или психолого-медико-педагогической комиссии (отв. учебные структурные подразделения).
8. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья срок получения образования при обучении по индивидуальному учебному плану вне зависимости от формы обучения может быть увеличен в пределах, установленных образовательным стандартом, на основании письменного заявления обучающегося.
9. При проведении промежуточной аттестации (ПА) для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов необходимо соблюдение следующих условий:
 - проведение ПА для лиц с ОВЗ в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ОВЗ, если это не создает трудностей для обучающихся при прохождении ПА;
 - присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем);
 - пользование необходимыми обучающимся техническими средствами при прохождении ПА с учетом их индивидуальных особенностей;
 - обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся в аудитории.
10. В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ОВЗ должны быть выполнены следующие требования при проведении промежуточной аттестации:
 - а) для слепых:
 - задания и иные материалы для сдачи ПА оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;
 - письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;
 - при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

б) для слабовидящих:

- задания и иные материалы для сдачи ПА оформляются увеличенным шрифтом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- по их желанию ПА проводится в письменной форме;

г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту.