Автономная некоммерческая организация высшего образования
«Открытый университет экономики, управления и права»
(АНО ВО ОУЭП)

УТВЕРЖДАЮ

Ректор АНО ВО ОУЭП Фокина В.Н.

Сведения об электронной подписи
Подписано: Фокина Валерия Николаевна
Должность: Ректор
Пользователь: vfokina

утверждено на заседании кафедры 19 апреля 2023 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДЭ.03.02 ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ СВЯЗИ

Для направления подготовки:
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
(уровень бакалавриата)

Типы задач профессиональной деятельности:
производственно-технологический

Направленность (профиль):
Информатика и вычислительная техника

Форма обучения:
очная, очно-заочная, заочная

Москва – 2023

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: освоение основных сетевых технологий волоконно-оптических систем связи.

Задачи: изучение принципов функционирования и особенностей построения волоконно-оптических сетей, изучение вопросов волоконной оптики, электронного передающего оборудования, протоколов передачи, топологии сети и общие вопросы построения волоконно-оптических сетей.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Место дисциплины в учебном плане:

Блок: Блок 1. Дисциплины (модули).

Часть: формируемая участниками образовательных отношений, элективные дисциплины.

Осваивается (семестр):

очная форма обучения – 6

очно-заочная форма обучения – 7

заочная форма обучения - 7

3. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-5 - способен формировать необходимые для работы информационной системы требования к конфигурации компьютерных сетей и сетевого оборудования, осуществлять установку и настройку конфигурации компьютерных сетей и сетевого оборудования.

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМСЯ

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения
ПК – 5 Способен формировать необходимые для работы информационной системы требования к конфигурации компьютерных сетей и сетевого оборудования, осуществлять установку и настройку конфигурации компьютерных сетей и сетевого оборудования	**ПК-5.1.** Формирует необходимые для работы информационной системы требования к конфигурации компьютерных сетей и сетевого оборудования	**Знает:** архитектуру, устройство и функционирование вычислительных систем, коммуникационное оборудование, устройство и функционирование современных информационных систем **Умеет:** формировать необходимые для работы информационной системы требования к конфигурации компьютерных сетей и сетевого оборудования **Владеет:** навыками формирования требований к конфигурации компьютерных сетей и сетевого оборудования
	ПК-5.2. Осуществляет установку и настройку конфигурации компьютерных сетей и сетевого оборудования	**Знает:** основы современных операционных систем, основы системного администрирования, сетевые протоколы, современные стандарты информационного взаимодействия систем **Умеет:** осуществлять установку и настройку конфигурации компьютерных сетей и сетевого оборудования **Владеет:** навыками установки и настройки конфигурации компьютерных сетей и сетевого оборудования

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ПО СЕМЕСТРАМ

Общая трудоемкость дисциплины «Волоконно-оптические системы связи» для студентов всех форм обучения, реализуемых в Автономной некоммерческой организации высшего образования «Открытый университет экономики, управления и права» по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника составляет: 4 з.е. / 144 час.

Вид учебной работы	Всего число часов и (или) зачетных единиц (по формам обучения)		
	Очная	Очно-заочная	Заочная
Аудиторные занятия	36	22	12
в том числе:			
Лекции	18	10	4
Практические занятия	18	12	8
Лабораторные работы	-	-	-
Самостоятельная работа	108	122	128
в том числе:			
часы на выполнение КР / КП	-	-	-
Промежуточная аттестация:			
Вид	Зачет с оценкой – 6 сем.	Зачет с оценкой – 7 сем.	Зачет с оценкой – 7 сем.
Трудоемкость (час.)	-	-	4
Общая трудоемкость з.е. / час.	**4 з.е. / 144 час.**		

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование темы дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самост. работа *(в т.ч. КР / КП)*
Очная форма обучения					
1	Основные сведения и компоненты ВОЛС	4	4		27
2	Пассивные оптические компоненты ВОЛС	4	4		27
3	Электронные компоненты систем оптической связи	5	5		27
4	Сети передачи данных	5	5		27
	Итого (часов)	18	18		108
	Форма контроля:	**Зачет с оценкой**			**-**
Очно-заочная форма обучения					
1	Основные сведения и компоненты ВОЛС	2	3		30
2	Пассивные оптические компоненты ВОЛС	2	3		30
3	Электронные компоненты систем оптической связи	3	3		31
4	Сети передачи данных	3	3		31
	Итого (часов)	10	12		122
	Форма контроля:	**Зачет с оценкой**			**-**
Заочная форма обучения					
1	Основные сведения и компоненты ВОЛС	1	2		32
2	Пассивные оптические компоненты ВОЛС	1	2		32

№	Наименование темы дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самост. работа *(в т.ч. КР / КП)*
3	Электронные компоненты систем оптической связи	1	2		32
4	Сети передачи данных	1	2		32
	Итого (часов)	4	8		128
	Форма контроля:	**Зачет с оценкой**			**4**
	Всего по дисциплине:	**4 з.е. / 144 час.**			

СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Основные сведения и компоненты ВОЛС

Типовая схема ВОЛС. Достоинства и недостатки ВОЛС. Оптическое волокно. Типы оптических волокон. Распространение света по волокну. Длина волны отсечки. Затухание.Потенциальные ресурсы волокна и волновое уплотнение. Дисперсия и полоса пропускания. Межмодовая дисперсия. Хроматическая дисперсия. Поляризационная модовая дисперсия.

Тема 2. Пассивные оптические компоненты ВОЛС

Разъемные соединители. Оптические адаптеры. Оптические шнуры. Сварное соединение волокон. Оптические разветвители. Устройства волнового уплотнения WDM. Широкозонные и узкозонные WDM фильтры. Оптические изоляторы. Аттенюаторы. Оптические переключатели. Оптические коммутационные устройства. Соединительные герметичные муфты. Оптические распределительные устройства. Оптические кроссы.

Тема 3. Электронные компоненты систем оптической связи

Передающие оптоэлектронные модули. Типы и характеристики источников излучения. Светоизлучающие диоды. Лазерные диоды. Приемные оптическое модули. Лавинный фотодиод. Повторители и оптические усилители. Оптические усилители. Разновидности усилителей EDFA.

Тема 4. Сети передачи данных

Мультиплексирование и его виды. Сети с коммутацией каналов и пакетов. Ретрансляция кадров. Эталонная модель OSI. Сети FDDI. Устройства OBS. Кабельная система и уровень PMD. Уровень PHY. Уровень MAC. Топология сетей FDDI. Сети Ethernet. Сети FastEthernet. Сети Gigabit Ethernet.

7. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ

Курсовая работа не предусмотрена

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ:

Фонд оценочных средств представлен в Приложении № 1.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

9.1. Рекомендуемая литература:

- Енгибарян, И. А. Волоконно-оптические линии связи : учебное пособие / И. А. Енгибарян, В. В. Зуев. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 160 с. — ISBN 978-5-4497-1707-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/122221.html
- Берлин, А. Н. Высокоскоростные сети связи : учебное пособие / А. Н. Берлин. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 451 с. — ISBN 978-5-4497-0316-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/89433.html
- Соколов, С. А. Волоконно-оптические линии связи и их защита от внешних влияний : учебное пособие / С. А. Соколов. — Москва : Инфра-Инженерия, 2019. — 172 с. — ISBN 978-5-9729-266-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/86581.html
- Фокин, В. Г. Волоконно-оптические системы передачи : учебное пособие для магистратуры / В. Г. Фокин. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 382 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/74665.html

9.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

Программное обеспечение АНО ВО ОУЭП, являющееся частью электронной информационно-образовательной среды и базирующееся на телекоммуникационных технологиях:

- тренинговые и тестирующие программы;
- интеллектуальные роботизированные системы оценки качества выполнения работ.

Информационные и роботизированные системы, программные комплексы, программное обеспечение для доступа к компьютерным обучающим, тренинговым и тестирующим программам:

- ПК «КОП»;
- ИР «Каскад».

Программное обеспечение, необходимое для реализации дисциплины:

Лицензионное программное обеспечение (в том числе, отечественного производства):

Операционная система Windows Professional 10

ПО браузер – приложение операционной системы, предназначенное для просмотра Web-страниц

Платформа проведения аттестационных процедур с использованием каналов связи (отечественное ПО)

Платформа проведения вебинаров (отечественное ПО)

Информационная технология. Онлайн тестирование цифровой платформы Ровеб (отечественное ПО)

Электронный информационный ресурс. Экспертный интеллектуальный информационный робот Аттестация асессоров (отечественное ПО)

Информационная технология. Аттестационный интеллектуальный информационный робот контроля оригинальности и профессионализма «ИИР КОП» (отечественное ПО)

Электронный информационный ресурс «Личная студия обучающегося» (отечественное ПО)

Свободно распространяемое программное обеспечение:

Мой Офис Веб-редакторы https://edit.myoffice.ru (отечественное ПО)

ПО OpenOffice.Org Calc.

http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html

ПО OpenOffice.Org.Base

http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html

ПО OpenOffice.org.Impress

http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html

ПО OpenOffice.Org Writer

http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html

ПО Open Office.org Draw

http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html

ПО «Блокнот» - стандартное приложение операционной системы (MS Windows, Android и т.д.), предназначенное для работы с текстами.

9.3. Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. https://gufo.me/ - справочная база энциклопедий и словарей Gufo.me
2. https://slovaronline.com - поисковая система по всем доступным словарям и энциклопедиям
3. Реестр профессиональных стандартов https://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/reestr-professionalnykh-standartov/
4. Официальный сайт оператора единого реестра российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» https://reestr.digital.gov.ru/
5. Общество с ограниченной ответственностью «Интерактивные обучающие технологии» https://htmlacademy.ru/tutorial/php/mysql
6. Web-технологии https://htmlweb.ru/php/mysql.php
7. Научная электронная библиотека. http://elibrary.ru
8. Электронно-библиотечная система IPRbooks (ЭБС IPRbooks) –электронная библиотека по всем отраслям знаний http://www.iprbookshop.ru
9. Справочно-правовая система «Гарант»;
10. Справочно-правовая система «Консультант Плюс»

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине представлено в приложении - «Сведения о наличии оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий ОПОП ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника Направленность (профиль): Информатика и вычислительная техника (Приложение 8)».

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины проводится в форме лекций, практических и/или лабораторных занятий, организации самостоятельной работы студентов, консультаций.

Главное назначение лекции - обеспечить теоретическую основу обучения, развить интерес к учебной деятельности и конкретной учебной дисциплине, сформировать у студентов ориентиры для самостоятельной работы над учебной дисциплиной.

Основной целью практических и/или лабораторных занятий является обсуждение наиболее сложных теоретических вопросов, их методологическая и методическая проработка, выполнение практических заданий.

Самостоятельная работа с учебной, учебно-методической и научной литературой, дополняется работой с тестирующими системами, тренинговыми программами, с информационными базами, электронными образовательными ресурсами в электронной информационно-образовательной среде организации и сети Интернет.

Цель самостоятельной работы - подготовка современного компетентного специалиста и формирование способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Реализация поставленной цели предполагает решение следующих задач:

- качественное освоение теоретического материала по изучаемой дисциплине, углубление и расширение теоретических знаний с целью их применения на уровне межпредметных связей;
- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических навыков;
- формирование умений по поиску и использованию нормативной, правовой, справочной и специальной литературы, а также других источников информации;
- развитие познавательных способностей и активности, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самообразованию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие научно-исследовательских навыков;
- формирование умения решать практические задачи (в профессиональной деятельности), используя приобретенные знания, способности и навыки.

Самостоятельная работа является неотъемлемой частью образовательного процесса.

Самостоятельная работа предполагает инициативу самого обучающегося в процессе сбора и усвоения информации, приобретения новых знаний, умений и навыков и ответственность его за планирование, реализацию и оценку результатов учебной деятельности. Процесс освоения знаниями при самостоятельной работе не обособлен от других форм обучения.

Самостоятельная работа по подготовке письменных работ должна:

- быть выполнена индивидуально (или являться частью коллективной работы);
- представлять собой законченную разработку (этап разработки), в которой анализируются актуальные проблемы по определенной теме и ее отдельных аспектов;
- отражать необходимую и достаточную компетентность автора;
- иметь учебную, научную и/или практическую направленность;
- быть оформлена структурно и логически последовательно;
- содержать краткие и четкие формулировки, убедительную аргументацию, доказательность и обоснованность выводов;
- соответствовать этическим нормам (правила цитирования и парафраз; ссылки на использованные библиографические источники; исключение плагиата, дублирования собственного текста и использования чужих работ).

Методические рекомендации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов по освоению дисциплины

11.1. Особенности организации образовательного процесса для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (в случае наличия таких категорий, обучающихся)

Образовательная программа может быть адаптирована для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ). Адаптивная образовательная программа разрабатывается на основании личного заявления обучающегося (законного представителя) и рекомендаций психолого-медико-педагогической комиссии.

Адаптивная образовательная программа разрабатывается с учетом особых образовательных потребностей обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ.

Обучающимся инвалидам и лицам с ОВЗ по заявлению предоставляются специальные технические средства, программные средства и услуги ассистента (помощника), оказывающего необходимую техническую помощь.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение аттестации для обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими инвалидности и ОВЗ, если это не создает трудностей для обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ и иных обучающихся при прохождении аттестации;
- присутствие в аудитории ассистента (помощника), оказывающего обучающимся инвалидам и лицам с ОВЗ необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с экзаменатором);
- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ в аудиторию, спортивный зал, санитарные и другие вспомогательные помещения.

По письменному заявлению обучающегося инвалида и лица с ОВЗ продолжительность сдачи экзамена может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут.

О необходимости обеспечения специальных условий для проведения аттестации обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ должен сообщить письменно не позднее, чем за 10 дней до начала аттестации. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в организации).

Приложение 1

Автономная некоммерческая организация высшего образования
«ОТКРЫТЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭКОНОМИКИ, УПРАВЛЕНИЯ И ПРАВА»

Фонд оценочных средств

Текущего контроля и промежуточной аттестации
по дисциплине (модулю)

Б1.В.ДЭ.03.02 ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ СВЯЗИ

Для направления подготовки:
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
(уровень бакалавриата)

Типы задач профессиональной деятельности:
производственно-технологический

Направленность (профиль):
Информатика и вычислительная техника

Форма обучения:
очная, очно-заочная, заочная

Москва – 2023

Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения
ПК – 5 Способен формировать необходимые для работы информационной системы требования к конфигурации компьютерных сетей и сетевого оборудования, осуществлять установку и настройку конфигурации компьютерных сетей и сетевого оборудования	**ПК-5.1.** Формирует необходимые для работы информационной системы требования к конфигурации компьютерных сетей и сетевого оборудования	**Знает:** архитектуру, устройство и функционирование вычислительных систем, коммуникационное оборудование, устройство и функционирование современных информационных систем **Умеет:** формировать необходимые для работы информационной системы требования к конфигурации компьютерных сетей и сетевого оборудования **Владеет:** навыками формирования требований к конфигурации компьютерных сетей и сетевого оборудования
	ПК-5.2. Осуществляет установку и настройку конфигурации компьютерных сетей и сетевого оборудования	**Знает:** основы современных операционных систем, основы системного администрирования, сетевые протоколы, современные стандарты информационного взаимодействия систем **Умеет:** осуществлять установку и настройку конфигурации компьютерных сетей и сетевого оборудования **Владеет:** навыками установки и настройки конфигурации компьютерных сетей и сетевого оборудования

Показатели оценивания результатов обучения

Шкала оценивания			
Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ПК-5.1. Формирует необходимые для работы информационной системы требования к конфигурации компьютерных сетей и сетевого оборудования			
Не знает: архитектуру, устройство и функционирование вычислительных систем, коммуникационное оборудование, устройство и функционирование современных информационных систем **Не умеет:** формировать необходимые для работы информационной системы требования к конфигурации компьютерных сетей и сетевого оборудования **Не владеет:** навыками формирования требований к конфигурации компьютерных сетей и сетевого оборудования	**Поверхностно знает:** архитектуру, устройство и функционирование вычислительных систем, коммуникационное оборудование, устройство и функционирование современных информационных систем **В целом умеет:** формировать необходимые для работы информационной системы требования к конфигурации компьютерных сетей и сетевого оборудования, но испытывает затруднения **В целом владеет:** навыками формирования требований к	**Знает:** архитектуру, устройство и функционирование вычислительных систем, коммуникационное оборудование, устройство и функционирование современных информационных систем, но допускает несущественные ошибки **Умеет:** формировать необходимые для работы информационной системы требования к конфигурации компьютерных сетей и сетевого оборудования, но иногда допускает небольшие ошибки **Владеет:**	**Знает:** архитектуру, устройство и функционирование вычислительных систем, коммуникационное оборудование, устройство и функционирование современных информационных систем **Умеет:** формировать необходимые для работы информационной системы требования к конфигурации компьютерных сетей и сетевого оборудования **Владеет:** навыками формирования требований к конфигурации компьютерных сетей и сетевого оборудования

	конфигурации компьютерных сетей и сетевого оборудования, но испытывает сильные затруднения	навыками формирования требований к конфигурации компьютерных сетей и сетевого оборудования, но иногда допускает ошибки	
ПК-5.2. Осуществляет установку и настройку конфигурации компьютерных сетей и сетевого оборудования			
Не знает: основы современных операционных систем, основы системного администрирования, сетевые протоколы, современные стандарты информационного взаимодействия систем **Не умеет:** осуществлять установку и настройку конфигурации компьютерных сетей и сетевого оборудования **Не владеет:** навыками установки и настройки конфигурации компьютерных сетей и сетевого оборудования	**Поверхностно знает:** основы современных операционных систем, основы системного администрирования, сетевые протоколы, современные стандарты информационного взаимодействия систем **В целом умеет:** осуществлять установку и настройку конфигурации компьютерных сетей и сетевого оборудования, но испытывает затруднения **В целом владеет:** навыками установки и настройки конфигурации компьютерных сетей и сетевого оборудования, но испытывает сильные затруднения	**Знает:** основы современных операционных систем, основы системного администрирования, сетевые протоколы, современные стандарты информационного взаимодействия систем, но допускает несущественные ошибки **Умеет:** осуществлять установку и настройку конфигурации компьютерных сетей и сетевого оборудования, но иногда допускает небольшие ошибки **Владеет:** навыками установки и настройки конфигурации компьютерных сетей и сетевого оборудования, но иногда допускает ошибки	**Знает:** основы современных операционных систем, основы системного администрирования, сетевые протоколы, современные стандарты информационного взаимодействия систем **Умеет:** осуществлять установку и настройку конфигурации компьютерных сетей и сетевого оборудования **Владеет:** навыками установки и настройки конфигурации компьютерных сетей и сетевого оборудования

Оценочные средства

Разъясните основные понятия:

№	Понятие	Определение
1.	Волоконно-оптический кабель	Специальный кабель, состоящий из оптического волокна и защитных материалов, используемый для передачи оптических сигналов на большие расстояния.
2.	Модуляция	Процесс изменения свойств светового сигнала для передачи информации, например, изменение его интенсивности или частоты.

3.	Оптическое волокно	Тонкое стеклянное или пластиковое волокно, способное пропускать и передавать световые сигналы на большие расстояния без искажений.
4.	Дисперсия	Распространение оптического сигнала в волокне с различными скоростями, вызванное зависимостью скорости света в волокне от его длины волны.
5.	Оптический излучатель	Источник света, который генерирует оптический сигнал, такой как лазер или светодиод.
6.	Уровень сигнала	Интенсивность оптического сигнала, измеряемая в децибелах (dB), которая, может быть, используется для оценки качества связи.
7.	Оптический приемник	Устройство, которое принимает оптический сигнал из волоконно-оптического кабеля и преобразует его обратно в электрический сигнал.
8.	Мультиплексирование	Техника, позволяющая передавать несколько сигналов одновременно по одному кабелю, снижая потребность в физической инфраструктуре.
9.	Оптическое усиление	Процесс усиления оптического сигнала с помощью оптических усилителей, таких как усилители на основе редкоземельных элементов (EDFA).
10.	Широкополосная передача данных	Передача большого объема данных с высокой скоростью по волоконно-оптическим системам связи.

Вопросы открытого типа:

№	Вопрос	Ответ
1.	Какие основные преимущества имеют волоконно-оптические системы связи по сравнению с проводными и беспроводными системами связи?	Волоконно-оптические системы связи имеют следующие преимущества: - Большая пропускная способность; - Меньшие потери сигнала; - Большое расстояние передачи; - Низкая электромагнитная помехоустойчивость. Волоконно-оптические системы не подвержены электромагнитным

		помехам, что обеспечивает более надежную связь.
2.	Назовите основные компоненты волоконно-оптической системы связи	Основные компоненты волоконно-оптической системы связи включают: - Источник света (лазер или светодиод), который генерирует оптический сигнал. - Оптическое волокно, которое передает оптический сигнал на большие расстояния. - Оптический приемник, который преобразует оптический сигнал обратно в электрический сигнал. - Усилители на основе редкоземельных элементов (EDFA), которые усиливают слабый оптический сигнал на протяжении его передачи. - Мультиплексоры, которые комбинируют несколько оптических сигналов в один кабель для передачи. - Демультиплексоры, которые разделяют комбинированный сигнал на отдельные сигналы на приемнике.
3.	Какие основные типы оптических волокон существуют и в чем их отличия?	Существует несколько основных типов оптических волокон: - Одномодовое волокно: Позволяет передавать сигнал только по одной моде распространения света.
		- Многомодовое волокно: Позволяет передавать сигналы по нескольким модам распространения света. - Пластиковое волокно: Изготавливается из пластиковых материалов, таких как полимеры. Отличия между этими типами волокон заключаются в их структуре, способе распространения света и характеристиках передачи сигнала.

4.	Каковы основные методы модуляции оптических сигналов?	Основные методы модуляции оптических сигналов включают: - Метод интенсивной модуляции; - Метод фазовой модуляции; - Метод частотной модуляции; - Фотодиоды; - Фотоприемники. Эти методы модуляции обеспечивают передачу и интерпретацию информации в оптической форме.
5.	Как распространяется дисперсия в оптических волокнах и как ее можно уменьшить или компенсировать?	Дисперсия в оптических волокнах вызвана различными скоростями распространения света в зависимости от его длины волны. Это может вызывать искажение и потерю сигнала в процессе передачи. Существуют различные методы уменьшения или компенсации дисперсии: - использование одномодовых волокн; - использование дисперсионно-компенсирующих волокн; - Усиление сигнала; - Управление сигналом; - Системы компенсации дисперсии. Данные методы помогают уменьшить эффекты дисперсии и обеспечить более надежную передачу оптических сигналов.

6.	Как работают оптические усилители и как они улучшают передачу сигнала по волоконно- оптическим системам связи?	Оптические усилители, такие как усилители на основе редкоземельных элементов (EDFA), улучшают передачу сигнала по волоконно-оптическим системам связи путем усиления слабого оптического сигнала. Основной принцип работы оптического усилителя основан на процессе стимулированного излучения. Он состоит из активной среды, обычно волоконного кристалла с редкоземельными элементами, такими как эрбий или иттрий.
7.	Каким образом происходит мультиплексирование волоконно-оптических сигналов и какие методы используются?	Мультиплексирование волоконно-оптических сигналов - это процесс комбинирования нескольких сигналов на одном волоконе для их одновременной передачи и разделения на приемнике. Существуют различные методы мультиплексирования, включая: - Мультиплексирование по длинам волн; - Мультиплексирование по времени; - Мультиплексирование по коду.
8.	Как определяется уровень сигнала в волоконно-оптической системе связи и почему он важен?	Уровень сигнала в волоконно-оптической системе связи определяется как мощность оптического сигнала, которая измеряется в децибелах (дБ). Это значение отражает силу сигнала по сравнению с некоторой эталонной мощностью. Правильное измерение, контроль и поддержание уровня сигнала в волоконно-оптической системе связи критически важно для обеспечения надежной и эффективной передачи данных.
9.	Какие основные параметры и характеристики оптического волокна влияют на его	Несколько основных параметров и характеристик оптического волокна влияют на его производительность и пропускную способность: - Дисперсия; - Потери сигнала;

	производительность и пропускную способность?	- Пропускная способность; - Длина волны; - Сигнал-шум соотношение.
10.	Каким образом решается проблема возникновения помех в волоконно-оптических системах связи?	Существует несколько методов решения проблемы возникновения помех в волоконно-оптических системах связи: - Использование экранированных кабелей; - Использование оптических изоляторов; - Использование оптических фильтров; - Усиление сигнала; - Использование методов модуляции и кодирования; - Управление мощностью; - Мониторинг и обслуживание.

Тестовые задания:

1	Информационная сеть, связующими элементами между узлами которой являются волоконно-оптические линии связи, состоящие из волоконно–оптических кабелей и электронно-оптических регенераторов называется a) оптической узловой **b) волоконно-оптической** c) оптико-электронной d) коаксильной
2	Электронно-оптическое устройство, обеспечивающее преобразование входного электрического (цифрового или аналогового) сигнала в выходной оптический (цифровой или аналоговый) сигнал с использованием модуляции оптического сигнала называется оптическим **передатчиком**

3	Покрытие сердцевины волоконного световода, обеспечивающее его направляющие характеристики и механическую защиту называется отражающей **оболочкой**
4	Тип электромагнитной волны, имеющей характерное пространственно-временное распределение параметров электромагнитного поля в оптическом волокне, называется a) ширмой **b) модой** c) линдой d) линзой
5	Волоконно – оптический пассивный элемент, разветвляющий оптический поток, называется **a) разветвителем** b) осветителем c) фреддером d) клинсером
6	Волоконно – оптический пассивный элемент, используемый для модификации проходящего через него оптического излучения за счет изменения спектрального распределения мощности, называется a) лапой b) разветвителем **c) фильтром** d) изолятором
7	Оптический элемент, прикрепленный к одному из оптических кабелей или отдельной части оборудования для осуществления частых соединений(разъединений) оптических волокон или кабелей, называется **a) разъемом** b) модой c) лапой

	d) фильтром
8	На затухание света в волокне влияют такие факторы, как: a) длина волны b) помехозащищенность c) число мод **d) потери на поглощении; потери на рассеянии; кабельные потери**
9	Внешние потери не зависят от таких факторов, как a) механическая нестыковка b) шероховатости на торце сердцевины c) загрязнение участка между торцами волокон **d) длины волны**
10	Главной отличительной чертой между светодиодами и лазерными диодами является a) стоимость **b) ширина спектра излучения** c) срок службы d) мощность

Ключ к тестовым заданиям

1	**2**	**3**	**4**	**5**
b	передатчиком	оболочкой	b	a
6	**7**	**8**	**9**	**10**
c	a	d	d	b

Критерии оценки при проведении промежуточной аттестации

Оценивание знаний студентов осуществляется по 4-балльной шкале при проведении экзаменов и зачетов с оценкой (оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно») или 2-балльной шкале при проведении зачета («зачтено», «не зачтено»).

При прохождении студентами промежуточной аттестации оцениваются:

1. Полнота, четкость и структурированность ответов на вопросы, аргументированность выводов.
2. Качество выполнения практических заданий (при их наличии): умение перевести теоретические знания в практическую плоскость; использование правильных форматов и методологий при выполнении задания; соответствие результатов задания поставленным требованиям.
3. Комплексность ответа: насколько полно и всесторонне студент раскрыл тему вопроса и обратился ко всем ее аспектам

Критерии оценивания

4-балльная шкала и 2-балльная шкалы	**Критерии**
«Отлично» или «зачтено»	1. Полные и качественные ответы на вопросы, охватывающие все необходимые аспекты темы. Студент обосновывает свои выводы с использованием соответствующих фактов, данных или источников, демонстрируя глубокую аргументацию. 2. Студент успешно переносит свои теоретические знания в практическую реализацию. Выполненные задания соответствуют высокому уровню качества, включая использование правильных форматов, методологий и инструментов. 3. Студент анализирует и оценивает различные аспекты темы, демонстрируя способность к критическому мышлению и самостоятельному исследованию.
«Хорошо» или «зачтено»	1. Студент предоставляет достаточно полные ответы на вопросы с учетом основных аспектов темы. Ответы студента имеют ясную структуру и последовательность, делая их понятными и логически связанными. 2. Студент способен применить теоретические знания в практических заданиях. Выполнение задания в целом соответствует требованиям, хотя могут быть некоторые недочеты или неточные выводы по полученным результатам 3. Студент представляет хорошее понимание темы вопроса, охватывая основные аспекты и направления ее изучения. Ответы студента содержат достаточно информации, но могут быть некоторые пропуски или недостаточно глубокие суждения.
«Удовлетворительно» или «зачтено»	1. Ответы на вопросы неполные, не охватывают всех аспектов темы и не всегда структурированы или логически связаны. Студент предоставляет верные выводы, но они недостаточно аргументированы или основаны на поверхностном понимании предмета вопроса. 2. Студент способен перенести теоретические знания в практические задания, но недостаточно уверен в верности

	примененных методов и точности в их выполнении. Выполненное задание может содержать некоторые ошибки, недочеты или расхождения. 3. Студент охватывает большинство основных аспектов темы вопроса, но демонстрирует неполное или поверхностное их понимание, дает недостаточно развернутые объяснения.
«Неудовлетворительно» или «не зачтено»	1. Студент отвечает на вопросы неполно, не раскрывая основных аспектов темы. Ответы студента не структурированы, не связаны с заданным вопросом, отсутствует их логическая обоснованность. Выводы, предоставляемые студентом, представляют собой простые утверждения без анализа или четкой аргументации. 2. Студент не умеет переносить теоретические знания в практический контекст и не способен применять их для выполнения задания. Выполненное задание содержит много ошибок, а его результаты не соответствуют поставленным требованиям и (или) неправильно интерпретируются. 3. Студент ограничивается поверхностным рассмотрением темы и не показывает понимания ее существенных аспектов. Ответ студента частичный или незавершенный, не включает анализ рассматриваемого вопроса, пропущены важные детали или связи.