МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СИСТЕМ

Рабочая программа дисциплины (модуля)

ОПТИЧЕСКИЕ СЕТИ ДОСТУПА

Направление и направленность (профиль)
11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи. Интернет-вещей и оптические системы и сети

Год набора на ОПОП
2024

Форма обучения
очная

Владивосток 2024

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Оптические сети доступа» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (утв. приказом Минобрнауки России от 19.09.2017г. №930) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

Белоус И.А., кандидат физико-математических наук, доцент, Кафедра информационных технологий и систем, Igor.Belous@vvsu.ru

Гамаюнов Е.Л., кандидат технических наук, заведующий кафедрой, Базовая кафедра современной оптики и фотоники, E.Gamayunov@vvsu.ru

Утверждена на заседании кафедры информационных технологий и систем от 29.05.2024 , протокол № 9

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)
Кийкова Е.В.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат	1575633692
Номер транзакции	0000000000D4115D
Владелец	Кийкова Е.В.

1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Целью освоения дисциплины «Оптические сети доступа» является изучение основных принципов построения, проектирования, наладки и эксплуатации современных и перспективных оптических сетей доступа.

Задачи освоения дисциплины состоят в:

• формировании у студентов знаний об основных физических явлениях и закономерностях, определяющих работу волоконно-оптических сетей передачи данных;

• формирование у студентов знаний об основных методах экспериментального исследования параметров волоконно-оптических сетей передачи данных;

• формирование у студентов навыков экспериментального исследования параметров приборов, схем, устройств и установок волоконно-оптических сетей передачи данных;

• формирование у студентов знаний о методах и навыков наладки, и диагностики приборов, схем, устройств и установок волоконно-оптических сетей передачи данных;

• формирование у студентов знаний о методах и навыков монтажа, испытаний и сдачи в эксплуатацию установок волоконно-оптических линий передачи данных;

• формирование у студентов знаний о методиках и навыков сервисного обслуживания приборов, схем, устройств и установок волоконно-оптических линий связи.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по ди		
			Код результата	Формулировка ре	
11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» (Б-ИК)	ПКВ-1 : Способен эксплуатировать коммуникационные подсистемы и сетевые платформы, транспортные сети и сети передачи данных, включая спутниковые системы	ПКВ-1.3к : Обеспечивает безотказную работу проводных и беспроводных сетей передачи данных и их компонентов, включая спутниковые системы, управляет их диагностикой и осуществляет мониторинг их рабочих характеристик	РД3	Знание	программн аппаратны информаци служб
			РД3	Умение	администри идентифика авторизаци данные
			РД3	Навык	управления программн аппаратны информаци служб
			РД4	Знание	методов и инструмент средств изм параметров характерис оборудовав (телекомму

			РД4	Умение	проводить параметров характерис оборудован (телекомму использова специализи контрольно измерительн оборудован
			РД4	Навык	владения м инструмент средствами параметров характерис оборудован (телекомму
	ПКВ-2 : Способен проводить измерения параметров оборудования связи и планово-профилактические работы, осуществлять диагностику, техническое обслуживание, мониторинг состояния и учет отказов инфокоммуникационного оборудования и систем	ПКВ-2.1к : Проводит измерения параметров и характеристик работы оборудования связи (телекоммуникаций) с использованием специализированного контрольно-измерительного оборудования	РД4	Знание	методов и инструмент средств изм параметров характерис оборудован (телекомму
			РД4	Умение	проводить параметров характерис оборудован (телекомму использова специализи контрольно измерительн оборудован
			РД4	Навык	владения м инструмент средствами параметров характерис оборудован (телекомму
		ПКВ-2.5к : Управляет доступом к программным и аппаратным ресурсам информационно-коммуникационных систем	РД3	Знание	программн аппаратных информаци служб
			РД3	Умение	администри идентифика авторизаци данные
			РД3	Навык	управления программн аппаратных информаци служб
	ПКВ-3 : Способен осуществлять развитие и модернизацию транспортных сетей и сетей передачи данных	ПКВ-3.1к : Осуществляет развитие и модернизацию транспортных сетей передачи данных с целью улучшения качества и доступности услуг связи	РД1	Знание	функциона структуры, построения характерис транспортн передачи д

			РД1	Умение	анализиров параметры транспортн передачи д применять улучшения доступност связи
			РД1	Навык	развития тр сетей перед с целью ул качества и услуг связи
		ПКВ-3.2к : Осуществляет развитие и модернизацию сетей передачи данных с целью улучшения качества и доступности услуг связи	РД2	Навык	развития телекомму сетей перед с целью ул качества и услуг связи
			РД2	Знание	теории авт массового обслужива менеджмен услуг
			РД2	Умение	анализиров потребност пользовате планировать мероприяти оптимизаци функциона структуры передачи д

2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Оптические сети доступа» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП ВО	Форма обуче-ния	Часть УП	Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО)	Трудо-емкость	Объем контактной работы (час)						СРС	Форма аттес-тации
				(З.Е.)	Всего	Аудиторная			Внеауди-торная			
						лек.	прак.	лаб.	ПА	КСР		
11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи	ОФО	Б1.В	6	3	55	18	36	0	1	0	53	З

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

№	Название темы	Код результата обучения	Кол-во часов, отведенное на				Форма текущего контроля
			Лек	Практ	Лаб	СРС	
1	Введение. Принципы построения современных сетей.	РД1, РД1, РД1, РД2, РД2, РД4, РД4, РД4	2	0	0	5	текущий тест
2	Протокол IP (v4, v6)	РД1, РД1, РД2, РД3	2	4	0	6	текущий тест
3	Протоколы TCP, UDP, ICMP	РД1, РД1, РД2, РД3	2	4	0	6	текущий тест
4	Коммутация пакетов	РД1, РД1, РД1, РД2, РД2, РД2, РД3	2	4	0	6	текущий тест
5	Алгоритмы управления потоком TCP	РД1, РД1, РД1, РД2, РД2, РД2, РД3	2	4	0	6	текущий тест
6	Трансляция адресов NAT	РД1, РД1, РД2, РД3	2	4	0	6	текущий тест
7	Маршрутизация пакетов	РД1, РД1, РД1, РД2, РД2, РД3	2	4	0	6	текущий тест
8	Канальный уровень	РД1	2	4	0	6	текущий тест
9	Практическая реализация сегмента оптической сети доступа	РД1, РД1, РД2, РД2, РД3, РД3, РД4, РД4, РД4	2	8	0	6	текущий тест
Итого по таблице			**18**	**36**	**0**	**53**	

4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

Тема 1 Введение. Принципы построения современных сетей.

Содержание темы: Уровни; коммутация пакетов; инкапсуляция; end-to-end. Сетевые стандарты: RFC, IETF, ГОСТ.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к текущему и промежуточному тестированию.

Тема 2 Протокол IP (v4, v6).

Содержание темы: Адресация, статическая маршрутизация (longest prefix match, CIDR). Протокол ARP. Настройка протокола IP4 и IP6.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практическое занятие.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к текущему и промежуточному тестированию.

Тема 3 Протоколы TCP, UDP, ICMP.

Содержание темы: Механизмы управления соединением TCP. Алгоритмы определения ошибок (CRC).

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практическое занятие.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к текущему и промежуточному тестированию.

Тема 4 Коммутация пакетов.

Содержание темы: Расчет задержки пакета в сети. Гарантированная скорость, гарантированная задержка.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практическое занятие.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к текущему и промежуточному тестированию.

Тема 5 Алгоритмы управления потоком TCP.

Содержание темы: AIMD, TCP Tahoe, TCP Reno.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практическое занятие.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к текущему и промежуточному тестированию.

Тема 6 Трансляция адресов NAT.

Содержание темы: Протоколы прикладного уровня: HTTP, DNS, DHCP, Bittorrent.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практическое занятие.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к текущему и промежуточному тестированию.

Тема 7 Маршрутизация пакетов.

Содержание темы: Алгоритмы (flooding, source routing, spanning tree, Belman-Ford, Dijkstra). Протоколы динамической маршрутизации: RIP, OSPF, BGP Multicast, STP.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практическое занятие.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к текущему и промежуточному тестированию.

Тема 8 Канальный уровень.

Содержание темы: Модуляция, кодирование. Битовые ошибки, коды исправления ошибок (FEC, Reed-Solomon). Синхронизация. MAC. Ethernet. 802.1q VLAN-ы. Сетевые оптоволоконные среды. Измерения на канальном уровне.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практическое занятие.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к текущему и промежуточному тестированию.

Тема 9 Практическая реализация сегмента оптической сети доступа.

Содержание темы: Заведение кабеля в оптические кроссы, сварка волокон, укладка, выполнение контрольных измерений. Подключение, настройка Ethernet маршрутизирующих коммутаторов, настройка VLAN-ов. Настройка и подключение к сети двух серверов приложений (HTTP, SMTP, SSH). Настройка и подключение клиентов сети.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практическое занятие.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к текущему и промежуточному тестированию.

5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)

5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы

В ходе изучения дисциплины «Оптические сети доступа» студенты могут посещать аудиторные занятия (лекции, практические занятия, консультации). Особенность изучения дисциплины «Оптические сети доступа» состоит в том, что все занятия проводятся в аудиториях и лабораториях Института автоматики и процессов управления Дальневосточного отделения Российской академии наук.

Особое место в овладении частью тем данной дисциплины может отводиться самостоятельной работе, при этом во время аудиторных занятий могут быть рассмотрены и проработаны наиболее важные и трудные вопросы по той или иной теме дисциплины, а второстепенные и более легкие вопросы, а также вопросы, специфичные для направления подготовки, могут быть изучены студентами самостоятельно.

В соответствии с учебным планом направления подготовки процесс изучения дисциплины может предусматривать проведение лекций, практических занятий, консультаций, а также самостоятельную работу студентов. Обязательным является проведение практических занятий в специализированных компьютерных аудиториях, оснащенных подключенными к центральному серверу терминалами или персональными компьютерами.

5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Оптическое материаловедение. Материалы и оптические элементы в фотонике : учеб. пособие / А.Г. Глущенко, Е.П. Глущенко, Г.Н. Гончарова, С.В. Жуков; Поволж. гос. ун-т телекоммуникаций и информатики .— Самара : Изд-во ПГУТИ, 2017 .— 241 с. : ил. — URL: https://lib.rucont.ru/efd/641683 (дата обращения: 30.09.2024)
2. Сети и системы телекоммуникаций : Учебники [Электронный ресурс] - Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ) , 2018 - 197 - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=570531

7.2 Дополнительная литература

1. Ландсберг Г. С. Оптика : Учебники [Электронный ресурс] - Москва : Физматлит , 2017 - 852 - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=485257
2. Оптика : практикум [Электронный ресурс] - Кемерово : Кемеровский государственный университет , 2014 - 160 - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=278499
3. Сарина Марина Павловна. Колебания, волны, оптика : Учебное пособие [Электронный ресурс] , 2015 - 116 - Режим доступа: http://znanium.com/go.php?id=546199

7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):

1. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - Режим доступа: http://biblioclub.ru/
2. Электронная библиотечная система ZNANIUM.COM - Режим доступа: http://znanium.com/
3. Электронно-библиотечная система "РУКОНТ"
4. Open Academic Journals Index (OAJI). Профессиональная база данных - Режим доступа: http://oaji.net/
5. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: https://www.prlib.ru/
6. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: http://www.consultant.ru/

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

Основное оборудование:

· Маршрутизатор CISCO1941/K9

· Сварочный аппарат для оптических кабелей Fujikura FSM-80S KIT А-аппарат сварочный комплект (FSM-80S+CT-30A+BTR-09+DCC-18

Программное обеспечение:

· Adobe Reader 10 Russian
· Microsoft Office 2010 Standart
· КонсультантПлюс

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СИСТЕМ

Фонд оценочных средств
для проведения текущего контроля
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

ОПТИЧЕСКИЕ СЕТИ ДОСТУПА

Направление и направленность (профиль)

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи. Интернет-вещей и оптические системы и сети

Год набора на ОПОП
2024

Форма обучения
очная

Владивосток 2024

1 Перечень формируемых компетенций

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» (Б-ИК)	ПКВ-1 : Способен эксплуатировать коммуникационные подсистемы и сетевые платформы, транспортные сети и сети передачи данных, включая спутниковые системы	ПКВ-1.3к : Обеспечивает безотказную работу проводных и беспроводных сетей передачи данных и их компонентов, включая спутниковые системы, управляет их диагностикой и осуществляет мониторинг их рабочих характеристик
	ПКВ-2 : Способен проводить измерения параметров оборудования связи и планово-профилактические работы, осуществлять диагностику, техническое обслуживание, мониторинг состояния и учет отказов инфокоммуникационного оборудования и систем	ПКВ-2.1к : Проводит измерения параметров и характеристик работы оборудования связи (телекоммуникаций) с использованием специализированного контрольно-измерительного оборудования
		ПКВ-2.5к : Управляет доступом к программным и аппаратным ресурсам информационно-коммуникационных систем
	ПКВ-3 : Способен осуществлять развитие и модернизацию транспортных сетей и сетей передачи данных	ПКВ-3.1к : Осуществляет развитие и модернизацию транспортных сетей передачи данных с целью улучшения качества и доступности услуг связи
		ПКВ-3.2к : Осуществляет развитие и модернизацию сетей передачи данных с целью улучшения качества и доступности услуг связи

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

Компетенция ПКВ-1 «Способен эксплуатировать коммуникационные подсистемы и сетевые платформы, транспортные сети и сети передачи данных, включая спутниковые системы»

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Критерии оценивания результатов обучения
	Код рез-та	Тип рез-та	Результат	
ПКВ-1.3к : Обеспечивает безотказную работу проводных и беспроводных сетей передачи данных и их компонентов, включая спутниковые системы, управляет их диагностикой и осуществляет мониторинг их рабочих характеристик	РД3	Знание	программных и аппаратных средств информационных служб	сформировавшееся систематическое знание программных и аппаратных средств информационных служб
	РД3	Умение	администрировать идентификационные и авторизационные данные	сформировавшееся систематическое умение администрировать идентификационные и авторизационные данные

	РД3	Навык	управления доступом к программно-аппаратным средствам информационных служб	сформировавшийся систематический навык управления доступом к программно-аппаратным средствам информационных служб
	РД4	Знание	методов и инструментальных средств измерения параметров и характеристик работы оборудования связи (телекоммуникаций)	сформировавшееся систематическое знание методов и инструментальных средств измерения параметров и характеристик работы оборудования связи (телекоммуникаций)
	РД4	Умение	проводить измерения параметров и характеристик работы оборудования связи (телекоммуникаций) с использованием специализированного контрольно-измерительного оборудования	сформировавшееся систематическое умение проводить измерения параметров и характеристик работы оборудования связи (телекоммуникаций) с использованием специализированного контрольно-измерительного оборудования
	РД4	Навык	владения методами и инструментальными средствами измерения параметров и характеристик работы оборудования связи (телекоммуникаций)	сформировавшийся систематический навык владения методами и инструментальными средствами измерения параметров и характеристик работы оборудования связи (телекоммуникаций)

Компетенция ПКВ-2 «Способен проводить измерения параметров оборудования связи и планово-профилактические работы, осуществлять диагностику, техническое обслуживание, мониторинг состояния и учет отказов инфокоммуникационного оборудования и систем»

Таблица 2.2 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Критерии оценивания результатов обучения
	Код рез-та	Тип рез-та	Результат	
ПКВ-2.1к : Проводит измерения параметров и характеристик работы оборудования связи (телекоммуникаций) с использованием специализированного контрольно-измерительного оборудования	РД4	Знание	методов и инструментальных средств измерения параметров и характеристик работы оборудования связи (телекоммуникаций)	сформировавшееся систематическое знание методов и инструментальных средств измерения параметров и характеристик работы оборудования связи (телекоммуникаций)
	РД4	Умение	проводить измерения параметров и характеристик работы оборудования связи (телекоммуникаций) с использованием специализированного контрольно-измерительного оборудования	сформировавшееся систематическое умение проводить измерения параметров и характеристик работы оборудования связи (телекоммуникаций) с использованием специализированного контрольно-измерительного оборудования

	РД4	Навык	владения методами и инструментальными средствами измерения параметров и характеристик работы оборудования связи (телекоммуникаций)	сформировавшийся систематический навык владения методами и инструментальными средствами измерения параметров и характеристик работы оборудования связи (телекоммуникаций)
ПКВ-2.5к : Управляет доступом к программным и аппаратным ресурсам информационно-коммуникационных систем	РД3	Знание	программных и аппаратных средств информационных служб	сформировавшееся систематическое знание программных и аппаратных средств информационных служб
	РД3	Умение	администрировать идентификационные и авторизационные данные	сформировавшееся систематическое умение администрировать идентификационные и авторизационные данные
	РД3	Навык	управления доступом к программно-аппаратным средствам информационных служб	сформировавшийся систематический навык управления доступом к программно-аппаратным средствам информационных служб

Компетенция ПКВ-3 «Способен осуществлять развитие и модернизацию транспортных сетей и сетей передачи данных»

Таблица 2.3 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Критерии оценивания результатов обучения
	Код рез-та	Тип рез-та	Результат	
ПКВ-3.1к : Осуществляет развитие и модернизацию транспортных сетей передачи данных с целью улучшения качества и доступности услуг связи	РД1	Знание	функциональной структуры, принципов построения и характеристик транспортных сетей передачи данных	сформировавшееся систематическое знание функциональной структуры, принципов построения и характеристик транспортных сетей передачи данных
	РД1	Умение	анализировать параметры транспортных сетей передачи данных и применять методики улучшения качества и доступности услуг связи	сформировавшееся систематическое умение анализировать параметры транспортных сетей передачи данных и применять методики улучшения качества и доступности услуг связи
	РД1	Навык	развития транспортных сетей передачи данных с целью улучшения качества и доступности услуг связи	сформировавшиеся систематические навыки развития транспортных сетей передачи данных с целью улучшения качества и доступности услуг связи
ПКВ-3.2к : Осуществляет развитие и модернизацию сетей передачи данных с целью улучшения качества и доступности услуг связи	РД2	Навык	развития телекоммуникационных сетей передачи данных с целью улучшения качества и доступности услуг связи	сформировавшиеся систематические навыки развития телекоммуникационных сетей передачи данных с целью улучшения качества и доступности услуг связи

	РД2	Знание	теории автоматов, массового обслуживания и менеджмента качества услуг	сформировавшееся систематическое знание теории автоматов, массового обслуживания и менеджмента качества услуг
	РД2	Умение	анализировать потребности пользователей и планировать мероприятия по оптимизации функциональной структуры сетей передачи данных	сформировавшееся систематическое умение анализировать потребности пользователей и планировать мероприятия по оптимизации функциональной структуры сетей передачи данных

Таблица заполняется в соответствии с разделом 1 Рабочей программы дисциплины (модуля).

3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

Контролируемые планируемые результаты обучения		Контролируемые темы дисциплины	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Очная форма обучения				
РД1	Знание : функциональной структуры, принципов построения и характеристик транспортных сетей передачи данных	1.1. Введение. Принципы построения современных сетей.	Собеседование	Реферат
			Собеседование	Тест
		1.2. Протокол IP (v4, v6)	Собеседование	Реферат
			Собеседование	Тест
		1.3. Протоколы TCP, UDP, ICMP	Собеседование	Реферат
			Собеседование	Тест
		1.4. Коммутация пакетов	Собеседование	Реферат
			Собеседование	Тест
		1.5. Алгоритмы управления потоком TCP	Собеседование	Реферат
			Собеседование	Тест
		1.6. Трансляция адресов NAT	Собеседование	Реферат
			Собеседование	Тест

		1.7. Маршрутизация пак етов	Собеседование	Реферат
			Собеседование	Тест
		1.8. Канальный уровень	Собеседование	Реферат
			Собеседование	Тест
РД1	Умение : анализировать параметры транспортны х сетей передачи данны х и применять методики улучшения качества и д оступности услуг связи	1.1. Введение. Принцип ы построения современ ных сетей.	Практическая рабо та	Практическая рабо та
			Практическая рабо та	Тест
			Собеседование	Практическая рабо та
			Собеседование	Тест
		1.4. Коммутация пакето в	Практическая рабо та	Практическая рабо та
			Практическая рабо та	Тест
			Собеседование	Практическая рабо та
			Собеседование	Тест
		1.5. Алгоритмы управле ния потоком TCP	Практическая рабо та	Практическая рабо та
			Практическая рабо та	Тест
			Собеседование	Практическая рабо та
			Собеседование	Тест
		1.7. Маршрутизация пак етов	Практическая рабо та	Практическая рабо та
			Практическая рабо та	Тест
			Собеседование	Практическая рабо та
			Собеседование	Тест
		1.9. Практическая реали зация сегмента оптическ ой сети доступа	Практическая рабо та	Практическая рабо та
			Практическая рабо та	Тест
			Собеседование	Практическая рабо та
			Собеседование	Тест
РД1	Навык : развития трансп ортных сетей передачи д анных с целью улучшен ия качества и доступнос	1.1. Введение. Принцип ы построения современ ных сетей.	Практическая рабо та	Практическая рабо та

	ти услуг связи	1.2. Протокол IP (v4, v6)	Практическая работа	Практическая работа
		1.3. Протоколы TCP, UDP, ICMP	Практическая работа	Практическая работа
		1.4. Коммутация пакетов	Практическая работа	Практическая работа
		1.5. Алгоритмы управления потоком TCP	Практическая работа	Практическая работа
		1.6. Трансляция адресов NAT	Практическая работа	Практическая работа
		1.7. Маршрутизация пакетов	Практическая работа	Практическая работа
		1.9. Практическая реализация сегмента оптической сети доступа	Практическая работа	Практическая работа
РД2	Навык : развития телекоммуникационных сетей передачи данных с целью улучшения качества и доступности услуг связи	1.1. Введение. Принципы построения современных сетей.	Практическая работа	Практическая работа
		1.2. Протокол IP (v4, v6)	Практическая работа	Практическая работа
		1.3. Протоколы TCP, UDP, ICMP	Практическая работа	Практическая работа
		1.4. Коммутация пакетов	Практическая работа	Практическая работа
		1.5. Алгоритмы управления потоком TCP	Практическая работа	Практическая работа
		1.6. Трансляция адресов NAT	Практическая работа	Практическая работа
		1.7. Маршрутизация пакетов	Практическая работа	Практическая работа
		1.9. Практическая реализация сегмента оптической сети доступа	Практическая работа	Практическая работа
РД2	Знание : теории автоматов, массового обслуживания и менеджмента качества услуг	1.1. Введение. Принципы построения современных сетей.	Собеседование	Реферат
			Собеседование	Тест
		1.4. Коммутация пакетов	Собеседование	Реферат
			Собеседование	Тест
		1.5. Алгоритмы управления потоком TCP	Собеседование	Реферат
			Собеседование	Тест
		1.9. Практическая реализация сегмента оптической сети доступа	Собеседование	Реферат
			Собеседование	Тест
РД2	Умение : анализировать потребности пользователей и планировать мероприятия по оптимизации функциональной структ	1.4. Коммутация пакето	Практическая работа	Практическая работа
			Практическая работа	Тест

	уры сетей передачи дан ных	в	Собеседование	Практическая рабо та
			Собеседование	Тест
		1.5. Алгоритмы управле ния потоком TCP	Практическая рабо та	Практическая рабо та
			Практическая рабо та	Тест
			Собеседование	Практическая рабо та
			Собеседование	Тест
		1.7. Маршрутизация пак етов	Практическая рабо та	Практическая рабо та
			Практическая рабо та	Тест
			Собеседование	Практическая рабо та
			Собеседование	Тест
РД3	Знание : программных и аппаратных средств инф ормационных служб	1.2. Протокол IP (v4, v6)	Собеседование	Реферат
			Собеседование	Тест
		1.3. Протоколы TCP, UDP, ICMP	Собеседование	Реферат
			Собеседование	Тест
		1.4. Коммутация пакето в	Собеседование	Реферат
			Собеседование	Тест
		1.5. Алгоритмы управле ния потоком TCP	Собеседование	Реферат
			Собеседование	Тест
		1.6. Трансляция адресов NAT	Собеседование	Реферат
			Собеседование	Тест
		1.7. Маршрутизация пак етов	Собеседование	Реферат
			Собеседование	Тест
		1.9. Практическая реали зация сегмента оптическ ой сети доступа	Собеседование	Реферат
			Собеседование	Тест
РД3	Умение : администриро вать идентификационны е и авторизационные да нные		Практическая рабо та	Практическая рабо та

		1.9. Практическая реализация сегмента оптической сети доступа	Практическая работа	Тест
			Собеседование	Практическая работа
			Собеседование	Тест
РД4	Знание : методов и инструментальных средств измерения параметров и характеристик работы оборудования связи (телекоммуникаций)	1.1. Введение. Принципы построения современных сетей.	Собеседование	Реферат
			Собеседование	Тест
		1.9. Практическая реализация сегмента оптической сети доступа	Собеседование	Реферат
			Собеседование	Тест
РД4	Умение : проводить измерения параметров и характеристик работы оборудования связи (телекоммуникаций) с использованием специализированного контрольно-измерительного оборудования	1.1. Введение. Принципы построения современных сетей.	Практическая работа	Практическая работа
			Практическая работа	Тест
			Собеседование	Практическая работа
			Собеседование	Тест
		1.9. Практическая реализация сегмента оптической сети доступа	Практическая работа	Практическая работа
			Практическая работа	Тест
			Собеседование	Практическая работа
			Собеседование	Тест
РД4	Навык : владения методами и инструментальными средствами измерения параметров и характеристик работы оборудования связи (телекоммуникаций)	1.1. Введение. Принципы построения современных сетей.	Практическая работа	Практическая работа
		1.9. Практическая реализация сегмента оптической сети доступа	Практическая работа	Практическая работа

4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

Вид учебной деятельности	Оценочное средство				
	Собеседование	Тест	Практические работы	Реферат	Итого
Лекции	5	10		10	25
Практические работы			25		25
Самостоятельная работа				5	5
Промежуточная аттестация	5	10	25	5	45
Итого	10	20	50	20	100

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

Сумма баллов по дисциплине	Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенции
от 91 до 100	«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниям и, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
от 76 до 90	«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
от 61 до 75	«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
от 41 до 60	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.
от 0 до 40	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.

5 Примерные оценочные средства

5.1 Примеры тестовых заданий

1. Спектральная полоса излучения инжекционного лазера имеет максимум λ=980 нм. Оцените ширину запрещенной зоны активной области лазера.

2. Ширина запрещенной зоны p-n перехода фотодиода 1,1 эВ. Оцените порог спектральной чувствительности p-i-n фотодиода.

3. Определите минимальный коэффициент усиления инжекционного лазера для обеспечения стационарной генерации, если резонатор имеет длину L= 0,4 мм и образован естественными сколами кристалла с показателем преломления n=3,6.

4. Определите пороговый ток инжекционного лазера, имеющего параметры n= 3,6, $\Delta\lambda$ = 20 нм, λmax= 900 нм, длину резонатора 0,4 мм, внутреннюю квантовую эффективность излучательной рекомбинации 0,95, ширину гетероперехода 0,5 мкм. Температурной зависимостью порогового тока пренебречь.

5. Определите размеры области излучения на торцевой грани инжекционного лазера, если на расстоянии 1 м лазерный луч представляет из себя эллипс с осями a= 0,4 м, b= 0,01 м.

6. Определите величину напряжения смещения рабочей точки и амплитуду напряжения на продольном электрооптическом модуляторе на АДР кристалле для обеспечения глубины модуляции m=0,84.

7. Определите амплитудное значение тока для обеспечения глубины модуляции m= 0,84 на магнитооптическом модуляторе Y3Fe10O12 (μ=200, Cλ= 300), имеющем размеры d=5 мм, L=10 мм. Число витков намотки на стержень равно 100.

8. Определить полосу пропускания волоконного световода со ступенчатым профилем показателя преломления, если диаметр сердцевины составляет 50 мкм, относительная разность показателя преломления 0,01, показатель преломления сердцевины 1,41, длина волны излучения λ мкм.

9. Определите полосу пропускания волновода с градиентным профилем показателя

преломления, d = 50 мкм, Δ = 0,01, n1 = 1,41, λ= 0,9 мкм.

10. Определить число волноводных мод в волоконном световоде, если нормализованная частота равна 2,405.

11. Определите номер моды отсечки для волоконного световода с параметрами: n1= 1,47, Δ=0,005, d = 12 мкм, λ= 1 мкм.

12. Как работает линзовый элемент связи.

13. Нарисуйте решеточный элемент связи и опишите принцип его действия.

14. Оцените критический радиус изгиба Rc ступенчатого ВС, если известно,

что диаметром сердцевины 2a = 50 мкм, а ПП n_1 = 1,45 и n_2 = 1,44.

Краткие методические указания

Промежуточный тест проводится в электронной форме во время последнего в учебном периоде лабораторного занятия. Тест состоит из 10-30 тестовых заданий. На выполнение теста отводится 10-30 минут. Во время проведения теста использование литературы и других информационных ресурсов допускается только по предварительному согласованию с преподавателем.

Шкала оценки

№	Баллы	Описание
5	19–20	Процент правильных ответов от 95% до 100%
4	16–18	Процент правильных ответов от 80 до 94%
3	13–15	Процент правильных ответов от 65 до 79%
2	9–12	Процент правильных ответов от 45 до 64%
1	0–8	Процент правильных ответов менее 45%

5.2 Примерный перечень вопросов по темам

1. Назовите основные элементы архитектуры мультисервисной сети и дайте их определения.

2. Сколько уровней имеет архитектура мультисервисной сети? Назовите их.

3. Каковы задачи каждого уровня архитектуры мультисервисной сети?

4. Назовите основные технологии построения сетей доступа.

5. Что представляет собой модель базовой сети мультисервисной сети?

6. Что такое интернет-технологии?

7. Назовите основные организационные характеристики сети Интернет.

8. Каковы основные принципы построения сети Интернет?

9. Как осуществляется адресация в сети Интернет?

10. Какие виды компьютерных сетей вам известны?

11. Что такое локальная компьютерная сеть?

12. Какие виды локальных компьютерных сетей вам известны?

13. Какой компьютер называется сервером?

14. Для чего создаются локальные компьютерные сети?

15. В чем недостаток локальных компьютерных сетей?

16. Какова структура доменной системы имен?

17. Перечислите некоторые имена доменов верхнего уровня.

18. Что такое маршрутизация данных?

19. Каким образом выполняется транспортировка данных?

Краткие методические указания

Контрольное мероприятие проводится в электронной или устной форме на 7-8 и 17-18 неделях учебного семестра. Тест состоит из 30 тестовых заданий. На выполнение собеседования отводится 2-10 минут на одного обучающегося. Во время проведения контрольного мероприятия использование литературы и других информационных ресурсов допускается только по предварительному согласованию с преподавателем.

Шкала оценки

Оценка	Баллы	Описание

5	7-10	Студент демонстрирует знания на итоговом уровне: свободно оперирует приобретенными знаниями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
4	4-6	Студент демонстрирует знания на среднем уровне: освоил основные положения, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний на новые, нестандартные ситуации.
3	2-3	Студент демонстрирует знания и навыки на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, испытываются значительные затруднения при оперировании знаниями и при их переносе на новые ситуации.
2	0-1	Студент демонстрирует знания на уровне ниже базового: проявляется недостаточность знаний.

5.3 Примеры заданий для выполнения практических работ

Тема 1. Настройка маршрутизатора.

Тема 2. Управление потоками в маршрутизаторе.

Тема 3. Настройка трансляции адресов в маршрутизаторе.

Тема 4. Настройка коммутатора.

Тема 5. Практическая реализация сегмента оптической сети доступа.

Тема 6. Настройка роутера.

Краткие методические указания

После выполнения каждой практической работы студент должен представить отчет о ее выполнении, а также, по указаниям преподавателя, выполнить дополнительные задания по теме работы.

Шкала оценки

№	Баллы	Описание
5	43–50	Студент демонстрирует умения на итоговом уровне: умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
4	31–42	Студент демонстрирует умения на среднем уровне: освоил основные умения, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.
3	19–30	Студент демонстрирует умения и навыки на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных умений, навыков по дисциплинарной компетенции, испытываются значительные затруднения при оперировании умениями и при их переносе на новые ситуации.
2	13–18	Студент демонстрирует умения и навыки на уровне ниже базового: проявляется недостаточность умений и навыков.
1	0–12	Студентом проявляется полное или практически полное отсутствие умений и навыков.

5.4 Перечень тем рефератов

Тема 1. Измерение основных параметров ретранслятора, повторителя, оптического усилителя.

Тема 2. Маршрутизация.

Тема 3. Коммутация.

Тема 4. Оптическая сеть доступа.

Тема 5. Коммутация портов.

Тема 6. Протоколы IEEE.

Тема 7. Протоколы IP.

Тема 8. NAT.

Краткие методические указания

Оценивание реферата: к защите допускаются работы с уровнем оригинальности не ниже 70. При оценке выполненного задания учитывается глубина и полнота раскрытия темы, проработанность вопросов темы, владение терминологическим аппаратом, умение делать выводы и давать аргументированные ответы, логичность и последовательность изложения материала.

Шкала оценки

Оценка	Баллы	Описание
5	14-20	Студент демонстрирует знания на итоговом уровне: свободно оперирует приобретенными знаниями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
4	10-13	Студент демонстрирует знания на среднем уровне: освоил основные положения, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, перенесе знаний на новые, нестандартные ситуации.
3	4-9	Студент демонстрирует знания и навыки на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, испытываются значительные затруднения при оперировании знаниями и при их переносе на новые ситуации.
2	1-3	Студент демонстрирует знания на уровне ниже базового: проявляется недостаточность знаний.