

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 **Проблемы построения оптических цифровых систем передачи и сетей**

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

г. Хабаровск
2022 г.

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 Проблемы построения оптических цифровых систем передачи и сетей разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.09.2017 № 958

Квалификация **магистр**

Форма обучения **заочная**

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 на курсах:
в том числе:		экзамены (курс) 1
контактная работа	12	курсовые работы 1
самостоятельная работа	123	
часов на контроль	9	

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Курс	1		Итого	
	уп	рп		
Лекции	4	4	4	4
Практические	8	8	8	8
В том числе инт.	8	8	8	8
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	123	123	123	123
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Изучение технологии спектрального (волнового) мультиплексирования WDM (Wavelength Division Multiplexing), принципы построения и функционирования аппаратуры волоконно-оптических систем передачи со спектральным разделением (ВОСП-СП), принципы организации линейных трактов и их проектирования, а также изучение нелинейных эффектов в линейных трактах ВОСП-СП. Российские и международные стандарты в области WDM и перспективы развития.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.О.06
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Теория построения инфокоммуникационных сетей и систем
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Специальные измерения в волоконно-оптических системах передачи
2.2.2	Проектирование, строительство и эксплуатация магистральных волоконно-оптических линий связи
2.2.3	Оборудование оптических транспортных сетей
2.2.4	

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

УК-4: Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	
Знать:	
Правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия.	
Уметь:	
Применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия.	
Владеть:	
Методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий.	
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; основные методы и средства проведения экспериментальных исследований систем передачи, распределения, обработки и хранения информации.	
Уметь:	
Применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера в области инфокоммуникаций.	
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-3: Способен самостоятельно собирать и анализировать исходные данные с целью формированию плана развития, выработке и внедрению научно обоснованных решений по оптимизации сети связи	
Знать:	
Методы и подходы к формированию планов развития сети; рынок услуг связи, средства сбора и анализа исходных данных для развития и оптимизации сети связи.	
Уметь:	
Составлять технико-экономические обоснования планов развития сети, применять современные методы исследований с целью создания перспективных сетей связи; осуществлять поиск, анализировать и оценивать информацию, необходимую для эффективного выполнения задачи планирования, анализировать перспективы технического развития и новые технологии.	
Владеть:	

Навыками определения стратегии жизненного цикла услуг связи, выбора технологий для предоставления различных услуг связи, расчет экономической эффективности принимаемых технических решений; навыками анализ качества работы каналов и технических средств связи.

ПК-5: Способен проводить инсталляцию, настройку и обслуживание программного обеспечения телекоммуникационного оборудования

Знать:

Основы электротехники, принципы построения и функционирования сетей связи, основы сетевых технологий; принципы работы и установки сетевого оборудования, и программного обеспечения.

Уметь:

Устанавливать и настраивать программное обеспечение; применять нормативно-техническую документацию, касающуюся установки и настройки программного обеспечения, проверять качество выполненных работ на соответствие требованиям проектной документации; диагностировать работу сетевого оборудования, выявлять проблемы и находить решения.

Владеть:

Навыками установки и настройки программного обеспечения телекоммуникационного оборудования; сетевыми анализаторами, системами мониторинга и контроля работоспособности сетевых сервисов и телефонии.

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. Курс лекций						
1.1	История развития ВОСП /Лек/	1	1	ОПК-2 ПК-3 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.5 Л2.3 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	1	
1.2	Классификация систем спектрального уплотнения (nWDM) /Лек/	1	1	ОПК-2 ПК-3 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.5 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	1	Лекция-визуализация
1.3	Основные компоненты WDM систем /Лек/	1	1	ОПК-2 ПК-3 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	1	Лекция-визуализация
1.4	Монтаж, эксплуатация и обслуживание систем спектрально уплотнения /Лек/	1	1	ОПК-2 ПК-3 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.5 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	1	
	Раздел 2. Практические занятия						
2.1	Расчет числа оптических каналов и скорости передачи. Рассмотрение требований к показателям качества передачи. /Пр/	1	1	ОПК-2 ПК-3 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.5 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
2.2	Выбор топологии сети при проектировании систем передачи с nWDM. Выбор оптического кабеля. /Пр/	1	1	ОПК-2 ПК-3 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.5 Л2.3 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	1	Метод case-study
2.3	Выбор оборудования nWDM. Разработка схемы организации связи. /Пр/	1	1	ОПК-2 ПК-3 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.5 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	1	Метод case-study
2.4	Расчет максимальной длины элементарного кабельного участка. Расчет параметров элементов, компенсирующих хроматическую дисперсию. /Пр/	1	1	ОПК-2 ПК-3 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.5 Л2.3 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	

2.5	Расчет оптического отношения сигнал-шум (OSNR). Расчет ожидаемого значения коэффициента битовых ошибок (BER). /Пр/	1	1	ОПК-2 ПК-3 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.5 Л2.3 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
2.6	Размещение усилителей с компенсаторами дисперсии. Расчет помехозащищенности цифровой линии передачи. /Пр/	1	1	ОПК-2 ПК-3 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.5 Л2.3 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	1	Метод case-study
2.7	Расчет надежности системы. Требования к эксплуатации и обслуживанию систем спектрально уплотнения /Пр/	1	1	ОПК-2 ПК-3 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.5 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
2.8	Принципы монтажа систем спектрально уплотнения /Пр/	1	1	ОПК-2 ПК-3 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.5 Л2.3 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	1	Метод case-study
Раздел 3. Самостоятельная работа							
3.1	Изучение теоретического курса /Ср/	1	123	ОПК-2 ПК-3 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
3.2	Подготовка к экзамену /Экзамен/	1	9	ОПК-2 ПК-3 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	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	Фокин В.Г.	Оптические системы передачи и транспортные сети: учебное пособие	Москва: ЭКО-ТРЕНДЗ, 2008,
Л1.2	Савин Е.З.	Волоконно-оптические кабели и пассивные компоненты ВОЛП: учеб. пособие для вузов	Москва: УМЦ ЖДТ, 2012,
Л1.3	Родина О. В.	Волоконно-оптические линии связи	Москва: Горячая линия-Телеком, 2012, http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5190

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Слепов Н.Н.	Современные технологии цифровых оптоволоконных сетей связи (ATM, PDH, SDH, SONET и WDM: научное издание	Москва: Радио и связь, 2003,
Л2.2	Фриман Р.	Волоконно-оптические системы связи: Пер. с англ.	Москва: ТЕХНОСФЕРА, 2003,
Л2.3	Савин Е.З.	Волоконно-оптические направляющие среды: Учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2004,
Л2.4	Колодезная Г.В., Шевцов А.Н.	Оптические системы передачи: Метод. указания к лаб. работам	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2004,
Л2.5	Колодезная Г.В.	Оптические системы передачи: Учеб. пособие	Хабаровск, 2002,

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)		
Э1	Журнал "Connect! Мир Связи"	http://www.connect.ru/
Э2	Журнал "Электросвязь"	http://jre.cplire.ru/
Э3	Журнал "Сети и системы связи"	http://ccc.ru/
Э4	Журнал "Вестник связи"	http://www.vestnik-sviazы.ru/
Э5	Журнал "Технологии и средства связи"	http://www.tssonline.ru/main.php
Э6	Журнал "Сети / Network World"	https://www.osp.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-правовое обеспечение "Гарант"		

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)		
Аудитория	Назначение	Оснащение
1303	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.
3317	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.
423	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. зал электронной информации	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
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.
1805	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	комплект мебели, экран, мультимедиапроектор переносной. Генератор импульсов Г5-56. Частотометр ЧЗ-93. Генератор сигналов ГЗ-109. Осциллограф С1-72. Осциллограф С1-83. VoIP шлюз аналоговых телефонов. VoIP телефоны

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
<p>С целью эффективной организации учебного процесса учащимся в начале семестра предоставляется учебно-методическое и информационное обеспечение, приведенное в данной рабочей программе.</p> <p>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 практическом занятии.</p> <p>В назначенные дни студент имеет возможность получить консультации у ведущего преподавателя.</p> <p>При проведении практических работ от студента требуется выполнять все требования преподавателя. Перед осуществлением защиты практической работы студенту необходимо освоить весь теоретический материал, имеющий отношение к данной практической работе. Подготовка к защите практической работы включает в себя самоподготовку и консультации.</p> <p>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.</p> <p>По окончании ответа студента на вопросы преподаватель проставляет результаты сдачи.</p> <p>Для подготовки к промежуточной аттестации студенту рекомендуется ознакомиться со списком вопросов и успешно ответить на содержащиеся в них вопросы.</p>

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