

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

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к206) Автоматика, телемеханика и связь

Годяев А.И., д-р техн.
наук, доцент



17.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

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

для направления подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

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

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

Протокол от 16.06.2021г. № 7

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

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

Квалификация **магистр**

Форма обучения **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:		зачёты с оценкой (курс) 1
контактная работа	12	контрольных работ 1 курс (1)
самостоятельная работа	128	
часов на контроль	4	

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Курс	1		Итого	
	уп	рп		
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
В том числе инт.	6	6	6	6
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	128	128	128	128
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	144	144	144	144

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

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

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

Знать:

Принципы и методы исследования современных инфокоммуникационных систем и умеет оценивать их достоинства и недостатки.

Уметь:

Уметь проводить экспериментальные исследования систем передачи, распределения, обработки и хранения информации.

Владеть:

Навыками реализации новых принципов и методов обработки и передачи информации в современных инфокоммуникационных системах и сетях; передовым отечественным и зарубежным опытом исследования современных инфокоммуникационных систем и /или их составляющих.

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

Знать:

Основы архитектуры, устройства и функционирования вычислительных систем, принципы организации, состав и схемы работы операционных систем, стандарты информационного взаимодействия систем.

Уметь:

Собирать данные для анализа показателей качества функционирования аппаратных, программно- аппаратных и программных технических средств инфокоммуникационной системы; рассчитывать показатели использования и функционирования аппаратных, программно- аппаратных и программных технических средств; анализировать системные проблемы обработки инфокоммуникационной системы.

Владеть:

Навыками обнаружения и определения причин возникновения критических инцидентов при работе системного программного обеспечения; навыками разработки предложений по улучшению качества предоставляемых услуг, развитию инфокоммуникационной системы; навыками разработки нормативной и технической документации на аппаратные средства и программное обеспечение.

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

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

1.1	Классификация измерений в ВОСП. Системные измерения. Измерения вставки. Измерения детектора. Измерения источника. Измерения оптических волокон. Измерения в процессе строительства. Измерения в процессе эксплуатации. Стандарты на эксплуатацию и измерения ВОСП. /Лек/	1	1	ОПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	1	Лекция-визуализация
1.2	Рефлектометрические измерения. Рефлектометры. Принцип действия. Структурная схема. Рефлектограммы. Параметры. Динамический диапазон. Дальность действия. Разрешающая способность. Мертвые зоны. Автоматизация контроля ВОЛП. Мониторинг по свободным и занятым оптическим волокнам. Типовая структурная схема мониторинга. Расчет размещения оборудования контроля. /Лек/	1	1	ОПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	1	Лекция-визуализация
1.3	Измерение дисперсии, поляризационно-модовой дисперсии, возвратных потерь. Классификация измерений потока Е1. Анализ компонентов систем передачи. Измерение физического уровня. Виды ошибок. /Лек/	1	1	ОПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.4 Л2.3 Л2.1Л3.10 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
1.4	Методы анализа параметров цифровых каналов. Тестовые последовательности. Показатели ошибок: ESR, SESR. BBER. AS. UAS. Структура цикла ИКМ- 30. /Лек/	1	1	ОПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.4 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
Раздел 2. Лабораторные работы							
2.1	Измерение спектров источников ВОЛС /Лаб/	1	1	ОПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.4 Л2.1 Л2.2Л3.10 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
2.2	Измерение дисперсии ВОЛС /Лаб/	1	1	ОПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.10 Л3.8 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
2.3	Рефлектометрическое измерение оптической линии /Лаб/	1	2	ОПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
Раздел 3. Практические занятия							
3.1	Теория и методы оптических измерений. Основные принципы измерений, структура оптических измерительных схем, источники погрешностей оптических измерений /Пр/	1	1	ОПК-2 ПК-4		1	
3.2	Измерения параметров оптических деталей Измерения толщин линз, воздушных промежутков, углов призм и клиньев, радиусов кривизны, формы поверхностей, толщины и показателей преломления оптических покрытий /Пр/	1	1	ОПК-2 ПК-4		1	

3.3	Интерференционные измерения (методы, схемы, обработка данных): принципы интерферометрии; типовые схемы интерферометров; виды интерференционных картин; расшифровка интерферограмм. /Пр/	1	1	ОПК-2 ПК-4		1	
3.4	Измерение параметров световой волны (энергии, формы и длительности импульсов, поляризации, когерентности, спектрального состава) /Пр/	1	1	ОПК-2 ПК-4		1	
Раздел 4. Самостоятельная работа							
4.1	подготовка к лабораторным /Ср/	1	32	ОПК-2 ПК-4	Л3.1 Л3.2 Л3.9 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7	0	
4.2	Изучение теоретического материала /Ср/	1	70	ОПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.4 Л2.3 Л2.1 Л2.2Л3.10 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
4.3	Подготовка к зачету /ЗачётСОц/	1	4	ОПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.4 Л2.3 Л2.1 Л2.2Л3.10 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
4.4	Выполнение практических заданий /Ср/	1	26	ОПК-2 ПК-4		0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

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

6.1. Рекомендуемая литература

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

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

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

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

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Лопатина П.С.	Волоконно-оптические средства контроля работоспособности линии связи: метод. указания по выполнению лаб. работы	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2009,
Л3.2	Лопатина П.С.	Проведение комплекса измерений ВОЛС посредством автоматического тестера- 930: метод. указания по выполнению. лаб. работы	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2009,
Л3.3	Гончарова П.С.	Специальные волоконные световоды: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2017,

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

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

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

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

6.3.1 Перечень программного обеспечения

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

Free Conference Call (свободная лицензия)

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

Компьютерная справочно-правовая система "КонсультантПлюс"

Информационно-правовое обеспечение "Гарант"

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

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

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

С целью эффективной организации учебного процесса учащимся в начале семестра предоставляется учебно-методическое и информационное обеспечение, приведенное в данной рабочей программе.

В процессе обучения студенты должны, в соответствии с календарным планом, самостоятельно изучать теоретический

материал по предстоящему занятию и формулировать вопросы, вызывающие у них затруднение для рассмотрения на лекционном или лабораторном занятии.

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

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

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

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

После получения задания студенту предоставляется возможность подготовиться к ответу в течение не более академического часа. Аттестация в письменной форме проводится для всех студентов академической группы одновременно. При аттестации в форме собеседования преподаватель обсуждает со студентом один или несколько вопросов из учебной программы. При необходимости преподаватель может предложить дополнительные вопросы, задачи и примеры. Для проведения аттестации в письменной форме используется перечень вопросов, утвержденный заведующим кафедрой. В перечень включаются вопросы из различных разделов курса, позволяющие проверить и оценить теоретические знания студентов и умение применять их для решения практических задач.

По окончании ответа студента на вопросы преподаватель проставляет результаты сдачи.

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

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