

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаранин Максим Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 22.10.2025 14:32:22
Уникальный программный ключ:
7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПРИВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»

Измерения в устройствах связи

рабочая программа дисциплины (модуля)

Специальность 23.05.05 СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ
Специализация Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:
зачеты 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Неделя	16 3/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Практические	16	16	16	16
Конт. ч. на аттест.	0,4	0,4	0,4	0,4
Конт. ч. на аттест. в период ЭС	0,15	0,15	0,15	0,15
В том числе в форме практ.подготовки	33	33	33	33
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48,55	48,55	48,55	48,55
Сам. работа	50,6	50,6	50,6	50,6
Часы на контроль	8,85	8,85	8,85	8,85
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

ст.преп., Шалаева Т.В.

Рабочая программа дисциплины

Измерения в устройствах связи

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов (приказ Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 217)

составлена на основании учебного плана: 23.05.05-25-5-СОДПт.pli.plx

Специальность 23.05.05 СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ Направленность (профиль)

Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте

Зав. кафедрой д.т.н., профессор Тарасов Е.М.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Цель преподавания дисциплины «Измерения в устройствах связи» - формирование системно базового представления, умения и навыков студента по основам эксплуатации, администрирования и технического обслуживания первичной и вторичной сети связи железнодорожного транспорта в реальном масштабе времени.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.03.01
-------------------	---------------

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1 Организует выполнение технологических процессов при проектировании, эксплуатации, техническом обслуживании, монтаже, текущем ремонте и модернизации телекоммуникационных систем и сетей (ТКС) железнодорожного транспорта на основе знаний о физических принципах и об особенностях функционирования компонентов телекоммуникационных систем и сетей

ПК-1.1 Организует выполнение технологических процессов и выполняет задачи проектирования, эксплуатации, технического обслуживания, монтажа, текущего ремонта и модернизации ТКС железнодорожного транспорта; построения цифровых систем передачи сигналов; использования оборудования ТКС; нормирования параметров каналов и трактов

ПК-2 Осуществляет анализ и контроль качества и безопасности технологических процессов эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и модернизации устройств ТКС. Использует нормативно-технические документы и технические средства для диагностики технического состояния телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта при выполнении работ на производственном участке железнодорожной электросвязи по эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации устройств телекоммуникационных систем и сетей

ПК-2.3 Разрабатывает алгоритмы и программы реализации математических (в том числе имитационных) моделей, для описания функционирования и получения показателей работы телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта; применяет системы автоматизированного проектирования при разработке новых телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта для создания новой техники и новых технологий

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- основы эксплуатации, мониторинга и администрирования систем передачи
3.1.2	- метрологические службы, обеспечивающие единство измерений;
3.1.3	- технические средства измерений;
3.1.4	- рекомендации ИТУ-Т и правила Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ
3.1.5	- физико-математические методы для расчётов параметров систем связи и проверки их соответствия нормативным параметрам
3.2	Уметь:
3.2.1	- пользоваться измерительной аппаратурой при строительных, пуско-наладочных и эксплуатационных измерениях ТКС,
3.2.2	- обрабатывать и оценивать результаты измерений;
3.2.3	- осуществить правильный выбор набора контролируемых параметров и технических средств для получения наиболее достоверных данных о техническом состоянии диагностируемых систем;
3.2.4	- производить расчет основных показателей качества первичных и вторичных сетей связи.
3.2.5	- использовать методы математического анализа и моделирования (в том числе имитационного) для обоснования принятия решений в профессиональной деятельности
3.2.6	- разрабатывать программы реализации математических моделей для описания функционирования и получения показателей работы ТКС
3.3	Владеть:
3.3.1	- навыками построения и эксплуатации цифровых систем передачи сигналов с учетом требований норм и требований Правил технической эксплуатации первичных сетей и взаимоувязанной сети связи РФ
3.3.2	- навыками применения прикладных программных средств и САПР для решения задач математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования систем и процессов ТКС.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	Раздел 1. Раздел 1. Нормативно – правовая база проведения измерений в ЦСП			
1.1	Методы и средства измерений в телекоммуникационных системах. Задачи и структура метрологической службы отрасли. /Лек/	7	2	

1.2	Порядок сертификации средств измерения электросвязи в отрасли «связь». Технические основы метрологического обеспечения. /Лек/	7	2	
1.3	Изучение факторов, влияющих на информационно-пропускную способность ВОСП /Пр/	7	2	Практическая подготовка
1.4	Задачи метрологического обеспечения измерений параметров ЦСП. Правила разработки и использования в отрасли методик выполнения измерений. /Ср/	7	1	
	Раздел 2. Раздел 2. Долговременные нормы на измерения в ЦСП И ВОСП			
2.1	Тестовые последовательности. Основные параметры бинарного цифрового канала. Нормы на электрические параметры ОЦК и сетевых трактов. /Лек/	7	2	
2.2	Нормирование параметров ОЦК. Нормирование параметров ошибок ЦТ. Долговременные нормы на показатели ошибок (G.821, G.826) /Лек/	7	2	
2.3	Расчет долговременных норм на показатели ошибок /Пр/	7	2	Практическая подготовка
	Раздел 3. Раздел 3. Оперативные нормы на показатели ошибок (M.2100/M.2101.1, M.2110, M.2120)			
3.1	Эталонный тракт. Вычисление параметров ES, SES, SESR, ESR,BBER, BI-SO, S1, S2. /Лек/	7	2	
3.2	Определение AS и UAS Нормы на параметры для трактов SDH по M.2101.1 /Пр/	7	2	Практическая подготовка
3.3	Обработка сигнализации о различных неисправностях в сетях SDH /Лек/	7	4	
	Раздел 4. Раздел 4. Измерения в технологии PDH и SDH			
4.1	Измерение потока E1 (физический, канальный и сетевой уровни). Механизмы генерации сигнализации о различных неисправностях потока E1. Измерение потоков E2-E4 (физический, канальный и сетевой уровни). /Лек/	7	2	
4.2	Измерение показателей ЦСП с использованием анализатора потока E1 /Пр/	7	4	Практическая подготовка
4.3	Особенности технологии SDH. Механизмы генерации сигнализации о различных неисправностях в сетях SDH. /Лек/	7	4	
	Раздел 5. Раздел 5. Нормы на показатели фазового дрожания и дрейфа фазы			
5.1	Методология измерения джиттера. /Лек/	7	4	
5.2	Расчет глаз-диаграммы канала связи волоконно-оптической системы передачи /Пр/	7	4	Практическая подготовка
5.3	Методология измерения вандера /Лек/	7	2	
	Раздел 6. Раздел 6. Измерение основных характеристик линейного тракта			
6.1	Методы измерения основных характеристик ПОМ. Методы измерения основных характеристик ПрОМ. Измерение параметров оптической линии методом OTDR. Методы измерения затухания. Методы измерения дисперсии. Методы измерения ПМД /Лек/	7	4	
6.2	Измерение сопротивления заземляющего устройства /Пр/	7	2	Практическая подготовка
6.3	Обработка рефлектограмм оптических волокон /Лек/	7	2	
	Раздел 7. Самостоятельная работа			
7.1	Выполнение расчетно-графической работы /Ср/	7	17,6	Практическая подготовка
7.2	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	7	16	
7.3	Подготовка к лекциям /Ср/	7	16	
	Раздел 8. Контактные часы на аттестацию			
8.1	Защита РТР /КА/	7	0,4	

8.2	Зачет /КЭ/		7	0,15	
5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ					
Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины. Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии. Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля) в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.					
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)					
6.1. Рекомендуемая литература					
6.1.1. Основная литература					
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес	
Л1.1	Ким К. К., Анисимов Г. Н., Чураков А. И.	Средства электрических измерений и их поверка	Санкт-Петербург: Лань, 2021	https://e.lanbook.com/bo	
Л1.2	Голиков А.М.	Транспортные и мультисервисные системы и сети связи: учебное пособие	, 2015	https://e.lanbook.com/bo	
6.1.2. Дополнительная литература					
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес	
Л2.1	Иванов И. И., Соловьев Г. И., Фролов В. Я.	Электротехника и основы электроники: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2019	https://e.lanbook.com/bo	
Л2.2	Ракк М.А., Мельникова Л.Я., Лабедская Г.П., Кульбикаян Х.Ш., Молодцов А.Н., Алексеев В.М.	Измерения в технике связи: Учебник для вузов ж.-д. транспорта	Москва: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2008	https://umczdt.ru/books/	
6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)					
6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения					
6.2.1.1	пакет Microsoft Office				

6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
6.2.2.1	База данных Росстандарта – https://www.gost.ru/portal/gost/
6.2.2.2	База данных Государственных стандартов – http://gostexpert.ru/
6.2.2.3	База данных «Железнодорожные перевозки» – https://cargo-report.info/
6.2.2.4	Информационно справочная система Консультант плюс – http://www.consultant.ru
6.2.2.5	Информационно-правовой портал Гарант – http://www.garant.ru
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации большой аудитории и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).
7.2	Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное)
7.3	Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.
7.4	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
7.5	