

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце: **МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФИО: Гаранин Максим Александрович **ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Должность: Ректор **Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

Дата подписания: 24.10.2023 11:02:59

Уникальный программный ключ:

7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

Измерения в устройствах связи рабочая программа дисциплины (модуля)

Специальность 23.05.05 СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ

Направленность (профиль) Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:
зачеты с оценкой 9

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	9 (5.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	16 5/6			
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	0,25	0,25	0,25	0,25
В том числе в форме практ.подготовки	2	2	2	2
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48,65	48,65	48,65	48,65
Сам. работа	86,6	86,6	86,6	86,6
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.т.н., профессор, Гуменников В.Б.

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: 23.05.05-23-1-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 Способен организовывать выполнение технологических процессов при эксплуатации, техническом обслуживании, монтаже и ремонте с учетом принципов обеспечения безопасности и надежности телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта

ПК-1.3 Проводит анализ технического состояния элементов и устройств телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта на основе инженерных расчетов параметров передачи направляющих систем и взаимных влияний, передаточных характеристик направляющих систем

ПК-1.4 Проводит анализ технических данных, показателей и результатов работы телекоммуникационных систем и сетей для решения задач обеспечения их безопасности и надежности

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- основы эксплуатации, мониторинга и администрирования систем передачи
3.1.2	- метеорологические службы, обеспечивающие единство измерений;
3.1.3	-технические средства измерений;
3.1.4	- рекомендации ИТУ-Т и правила Министерство 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 ТКСС,
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 ТКСС
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 взаимосвязанной 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 ТКСС.

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 метеорологической службы отрасли. /Лек/	9	2	
1.2	Порядок сертификации средств измерения электросвязи в отрасли «связь». Технические основы метеорологического обеспечения. /Лек/	9	2	
1.3	Изучение факторов, влияющих на информационно-пропускную способность ВОСП /Пр/	9	2	
1.4	Правила разработки и использования в отрасли методик выполнения измерений. /Ср/	9	4	
1.5	Правила по технической эксплуатации аппаратуры и оборудования, трактов и каналов передачи. Состав измерительного оборудования. /Ср/	9	4	

1.6	Задачи метрологического обеспечения измерений параметров ЦСП. /Ср/	9	4	
	Раздел 2. Раздел 2. Долговременные нормы на измерения в ЦСП И ВОСП			
2.1	Основные параметры бинарного цифрового канала. Нормы на электрические параметры ОЦК и сетевых трактов. /Лек/	9	2	
2.2	Нормирование параметров ОЦК. Нормирование параметров ошибок ЦТ. Долговременные нормы на показатели ошибок (G.821, G.826) /Лек/	9	2	
2.3	Расчет долговременных норм на показатели ошибок /Пр/	9	2	
2.4	Методы вычисления параметров ошибок в цифровых каналах /Ср/	9	4	
2.5	Тестовые последовательности. /Ср/	9	4	
	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, BISO, S1, S2. /Лек/	9	2	
3.2	Определение AS и UAS /Пр/	9	2	
3.3	Обработка сигнализации о различных неисправностях в сетях SDH /Лек/	9	4	
3.4	Нормы на параметры для трактов SDH по M.2101.1 /Ср/	9	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. /Лек/	9	2	
4.2	Измерение показателей ЦСП с использованием анализатора потока E1 /Пр/	9	4	
4.3	Особенности технологии SDH. Механизмы генерации сигнализации о различных неисправностях в сетях SDH. /Лек/	9	4	
4.4	Измерение потоков E2-E4 (физический, канальный и сетевой уровни). /Ср/	9	4	
4.5	Резервирование и переключение в системах SDH /Ср/	9	5	
	Раздел 5. Раздел 5. Нормы на показатели фазового дрожания и дрейфа фазы			
5.1	Методология измерения джиттера. /Лек/	9	4	
5.2	Расчет глаз-диаграммы канала связи волоконно-оптической системы передачи /Пр/	9	4	
5.3	Методология измерения вандера /Лек/	9	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. /Лек/	9	4	
6.2	Измерение сопротивления заземляющего устройства /Пр/	9	2	
6.3	Обработка рефлектограмм оптических волокон /Лек/	9	2	
6.4	Методы измерения дисперсии. Методы измерения ПМД /Ср/	9	4	
	Раздел 7. Самостоятельная работа			
7.1	Выполнение расчетно-графической работы /Ср/	9	17,6	
7.2	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	9	16	
7.3	Подготовка к лекциям /Ср/	9	16	
	Раздел 8. Контактные часы на аттестацию			

8.1	Зачет с оценкой /КЭ/	9	0,25	
8.2	Защита РГР /КА/	9	0,4	

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), как правило, с использованием ЭИОС или путем проверки письменных работ, предусмотренных рабочими программами дисциплин 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 г: 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 г: Лань, 2019	https://e.lanbook.com/bo
Л2.2	Ракк М.А., Мельникова Л.Я., Лабеецкая 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	