

МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ И МАССОВЫХ  
КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Ордена Трудового Красного Знамени федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования

**«Московский технический университет связи и информатики» (МТУСИ)**  
**Волго-Вятский филиал**

УТВЕРЖДЕНА  
(с учетом изменений и дополнений)  
на заседании кафедры  
инфокоммуникационных  
и профессиональных дисциплин  
Протокол заседания № 1  
от «30» августа 2021 г.

Рабочая программа дисциплины

**«Методы и средства измерений в инфокоммуникациях»**

Направление подготовки

**11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»**

Направленность (профиль) программы

**«Инфокоммуникационные системы и сети»**

Квалификация (степень) выпускника

**Бакалавр**


Форма обучения

**Очная, Заочная**

Москва 2020 г.

Заведующий кафедрой ИКиПД  
 В.В. Мазниченко

Авторы:

Заведующий кафедрой ИКиПД, к.т.н.  
Мазниченко В.В. 

Разработано на основе Федерального  
государственного образовательного стандарта  
высшего образования по направлению  
подготовки

**11.03.02**

**Инфокоммуникационные технологии и  
системы связи,**

утверждённого приказом Министерства  
образования и науки РФ от 19 сентября 2017 г. №  
930.

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины являются развитие способности к самостоятельному выполнению экспериментальных исследований и использованию основных приемов обработки и представления полученных данных. Рассматриваются основные понятия и организации метрологического обеспечения, задачи и законодательные основы метрологического обеспечения в РФ. Изучаются принципы, методы, приборы и технологии измерений параметров и характеристик в инфокоммуникациях, эффективного функционирования применяемых средств измерений на сети связи, изучения конкретных средств измерений, анализа погрешностей измерений. Изучаются вопросы автоматизации измерений, в том числе построения и функционирования средств измерений на основе применения среды виртуальных приборов LabVIEW с целью создания компьютерных измерительных технологий.

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Методы и средства измерений в инфокоммуникациях» включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений, блока дисциплин учебного плана (Б1.В.23). Дисциплина «Методы и средства измерений в инфокоммуникациях» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки *11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» (направленность (профиль) подготовки Инфокоммуникационные системы и сети)*.

Для успешного усвоения данной дисциплины необходимо, чтобы студент владел знаниями, умениями и компетенциями, сформированными в процессе изучения дисциплин: «Цифровые системы передачи», «Высшая математика», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Общая теория связи», «Метрология, стандартизация и сертификация».

Данная дисциплина логически и методически связана с дисциплинами профессионального цикла, изучаемыми позднее: «Проектирование инфокоммуникационных сетей», «Системы сигнализации в инфокоммуникационных сетях», «Направляющие телекоммуникационные среды».

Рабочая программа дисциплины «Методы и средства измерений в инфокоммуникациях» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

## **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Таблица 1

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индекс индикатора достижения компетенции	Содержание индикатора достижения компетенции
1.	ПК-4	Способен осуществлять мониторинг состояния и проверку качества работы, проведение измерений и диагностику ошибок и отказов телекоммуникационного оборудования, сетевых устройств, программного обеспечения инфокоммуникаций	ПК-4.1	Знает методику и средства измерений, используемые для контроля качества работы оборудования, трактов и каналов передачи, программное обеспечение оборудования, документацию по системам качества работы предприятий связи
2.	ПК-4	Способен осуществлять мониторинг состояния и проверку качества работы, проведение измерений и диагностику ошибок и отказов телекоммуникационного оборудования, сетевых устройств, программного обеспечения инфокоммуникаций	ПК-4.2	Умеет анализировать результаты и устанавливать соответствие параметров работы оборудования действующим отраслевым нормативам
3.	ПК-4	Способен осуществлять мониторинг состояния и проверку качества работы, проведение измерений и диагностику ошибок и отказов телекоммуникационного оборудования, сетевых устройств, программного обеспечения инфокоммуникаций	ПК-4.3	Владеет навыками инструментальных измерений, используемых в области телекоммуникаций, и оценки их соответствия техническим нормам и параметрам оборудования и каналов передачи установленным эксплуатационно-техническим нормам, ведение документации по результатам измерений

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часов). Процесс изучения дисциплины реализуется при очной форме обучения в 7 семестре, при заочной – в 8-ом. Промежуточная аттестация предусматривает зачет в 7 семестре при очной форме обучения в 7 семестре, при заочной – в 8-ом.

##### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблицах 2а и 2б.

##### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

###### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2а

Вид учебной работы	Трудоёмкость			
	час.	В т.ч. по семестрам		Из них практическая подготовка
		7		
<b>Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>108</b>	<b>108</b>		
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>48</b>	<b>48</b>		
<b>Аудиторная работа</b>				
лекции (Л)	16	16		
практические занятия (ПЗ)	16	16		12
лабораторные работы (ЛР)	16	16		16
<b>2. Общая самостоятельная работа и контроль</b>	<b>60</b>	<b>60</b>		
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)	-	-		
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.) (СР), иная контактная работа (ИКР) и подготовка к зачету (при его наличии):	51	51		
Подготовка к зачету	9	9		
Вид промежуточного контроля:	Зачет			

###### ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2б

Вид учебной работы	Трудоёмкость			
	час.	В т.ч. по семестрам		Из них практическая подготовка
		8		
<b>Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>108</b>	<b>108</b>		

Вид учебной работы	Трудоёмкость			
	час.	В т.ч. по семестрам		Из них практическая подготовка
		8		
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>14</b>	<b>14</b>		
<b>Аудиторная работа</b>				
лекции (Л)	4	4		
практические занятия (ПЗ)	6	6		4
лабораторные работы (ЛР)	4	4		4
<b>2. Общая самостоятельная работа и контроль</b>	<b>94</b>	<b>94</b>		
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)	-	-		
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.) (СР), иная контактная работа (ИКР) и подготовка к зачету (при его наличии):	85	85		
Подготовка к зачету	<b>9</b>	<b>9</b>		
Вид промежуточного контроля:	Зачет			

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тематический план дисциплины ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3а

Наименование разделов дисциплины	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ЛР	
Раздел 1 Процедуры измерений и их место в организации технической эксплуатации телекоммуникационных систем	14	1	8	-	5
Раздел 2 Обнаружение и подсчет ошибок в системах передачи	11	1	-	4	6
Раздел 3 Измерения параметров интерфейсных сигналов каналообразующего оборудования	16	2	8	-	6
Раздел 4 Измерение параметров передачи ЦСП PDH	11	2	-	4	5
Раздел 5 Принципы организации измерений SDH	10	2	-	2	6
Раздел 6 Измерения параметров ATM	12	2	-	4	6
Раздел 7 Контроль системы синхронизации	8	2	-	-	6
Раздел 8 Измерение джиттера	9	2	-	2	5
Раздел 9 Тестирование линий xDSL	8	2	-	-	6
<b>Всего за 7 семестр</b>	<b>99</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>51</b>
Зачет	9	-	-	-	9
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>60</b>

## ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3б

Наименование разделов дисциплины	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ЛР	
Раздел 1 Процедуры измерений и их место в организации технической эксплуатации телекоммуникационных систем	14	0,25	3	-	10,75
Раздел 2 Обнаружение и подсчет ошибок в системах передачи	11	0,25	-	1	9,75
Раздел 3 Измерения параметров интерфейсных сигналов каналообразующего оборудования	16	0,5	3	-	12,5
Раздел 4 Измерение параметров передачи ЦСП PDH	11	0,5	-	1	9,5
Раздел 5 Принципы организации измерений SDH	10	0,5	-	0,5	9
Раздел 6 Измерения параметров ATM	12	0,5	-	1	10,5
Раздел 7 Контроль системы синхронизации	8	0,5	-	-	7,5
Раздел 8 Измерение джиттера	9	0,5	-	0,5	8
Раздел 9 Тестирование линий xDSL	8	0,5	-	-	7,5
<b>Всего за 8 семестр</b>	<b>99</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>85</b>
<i>Зачет</i>	9	-	-	-	9
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>94</b>

### 4.3 Лекции/лабораторные/практические/ занятия

#### Содержание лекций/лабораторного практикума/практических занятий ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4а

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции	Кол-во часов
1.	<b>Раздел 1.</b> Процедуры измерений и их место в организации технической эксплуатации телекоммуникационных систем			
	Тема 1. Процедуры измерений и их место в организации технической эксплуатации телекоммуникационных систем	Лекция № 1 Особенности современных сетей связи. Процедуры измерений и их место в организации технической эксплуатации телекоммуникационных сетей. Понятия «измерение» и «тестирование»	ПК-4.1	1
		Практическое занятие № 1 Процедуры измерений и их место в организации технической эксплуатации телекоммуникационных систем	ПК-4.2	8
2.	<b>Раздел 2.</b> Обнаружение и подсчет ошибок в системах передачи			
	Тема 2. Обнаружение и подсчет ошибок в системах передачи	Лекция № 1 Связь между качеством передачи и количеством ошибок. Методы обнаружения ошибок и определения коэффициента ошибок. Принцип работы измерителя коэффициента ошибок. Обнаруже-	ПК-4.1	1

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции	Кол-во часов
		ние кодовых и цикловых ошибок. Определение продолжительности измерений. Принципы построения приборов контроля		
		Лабораторная работа № 1 Обнаружение и подсчет ошибок в системах передачи	ПК-4.3	4
3.	<b>Раздел 3. Измерения параметров интерфейсных сигналов каналообразующего оборудования</b>			
	Тема 3. Измерения параметров интерфейсных сигналов каналообразующего оборудования	Лекция № 2 Типовые режимы измерений. Контроль амплитуды и формы импульсов стыкового сигнала. Имитаторы регенерационных участков магистрали. «Глаз-диаграмма»	ПК-4.1	2
		Практическое занятие № 2 Измерения параметров интерфейсных сигналов каналообразующего оборудования	ПК-4.2	8
4.	<b>Раздел 4. Измерение параметров передачи ЦСП PDH</b>			
	Тема 4. Измерение параметров передачи ЦСП PDH	Лекция № 3 Контроль трактов Е1 с остановкой связи. Средства измерений. Измерение задержки сигнала. Тестирование трактов Е2, Е3, Е4	ПК-4.1	2
		Лабораторная работа № 2 Измерение параметров передачи ЦСП PDH	ПК-4.3	4
5.	<b>Раздел 5. Принципы организации измерений SDH</b>			
	Тема 5. Принципы организации измерений SDH	Лекция № 4 Структура тестового оборудования SDH. Анализ структуры сигналов SDH/ Контроль работы мультиплексоров ввода-вывода. Контроль сетей SDH без остановки связи. Критерии выбора контрольно-измерительного оборудования SDH	ПК-4.1	2
		Лабораторная работа № 3 Организация измерений SDH	ПК-4.3	2
6.	<b>Раздел 6. Измерения параметров ATM</b>			
	Тема 6. Измерения параметров ATM	Лекция № 5 Основные качественные параметры ATM. Нормирование трафика и качественные показатели. Эффект потери ячеек. Тестирование соединений ATM и мониторинг заголовков	ПК-4.1	2
		Лабораторная работа № 4 Измерения параметров ATM	ПК-4.3	4
7.	<b>Раздел 7. Контроль системы синхронизации</b>			
	Тема 7.	Лекция № 6	ПК-4.1	2



№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции	Кол-во часов
	Контроль системы синхронизации	Метрологическое обеспечение ТСС. Методика измерения нормируемых характеристик. Контроль системы синхронизации SDH		
8.	<b>Раздел 8. Измерение джиттера</b>			
	Тема 8. Измерение джиттера	Лекция № 7 Причины, вызывающие джиттер и его влияние на качество передачи цифрового сигнала. Методы измерения джиттера и структура средств измерений	ПК-4.1	2
		Лабораторная работа № 5 Измерение джиттера	ПК-4.3	2
9.	<b>Раздел 9. Тестирование линий xDSL</b>			
	Тема 9. Тестирование линий xDSL	Лекция № 8 Стратегия тестирования кабельной сети в процессе внедрения технологий xDSL. Организация одностороннего и двухстороннего тестирования абонентской линии. Тестеры xDSL	ПК-4.1	2

### ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 46

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции	Кол-во часов
1.	<b>Раздел 1. Процедуры измерений и их место в организации технической эксплуатации телекоммуникационных систем</b>			
	Тема 1. Процедуры измерений и их место в организации технической эксплуатации телекоммуникационных систем	Лекция № 1 Особенности современных сетей связи. Процедуры измерений и их место в организации технической эксплуатации телекоммуникационных сетей. Понятия «измерение» и «тестирование»	ПК-4.1	0,25
		Практическое занятие № 1 Процедуры измерений и их место в организации технической эксплуатации телекоммуникационных систем	ПК-4.2	3
2.	<b>Раздел 2. Обнаружение и подсчет ошибок в системах передачи</b>			
	Тема 2. Обнаружение и подсчет ошибок в системах передачи	Лекция № 1 Связь между качеством передачи и количеством ошибок. Методы обнаружения ошибок и определения коэффициента ошибок. Принцип работы измерителя коэффициента ошибок. Обнаружение кодовых и цикловых ошибок. Определение продолжительности измерений. Принципы построения приборов контроля	ПК-4.1	0,25
		Лабораторная работа № 1	ПК-4.3	1

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции	Кол-во часов
		Обнаружение и подсчет ошибок в системах передачи		
3.	<b>Раздел 3. Измерения параметров интерфейсных сигналов каналообразующего оборудования</b>			
	Тема 3. Измерения параметров интерфейсных сигналов каналообразующего оборудования	Лекция № 2 Типовые режимы измерений. Контроль амплитуды и формы импульсов стыкового сигнала. Имитаторы регенерационных участков магистрали. «Гляз-диаграмма»	ПК-4.1	0,5
		Практическое занятие № 2 Измерения параметров интерфейсных сигналов каналообразующего оборудования	ПК-4.2	3
4.	<b>Раздел 4. Измерение параметров передачи ЦСП PDH</b>			
	Тема 4. Измерение параметров передачи ЦСП PDH	Лекция № 3 Контроль трактов Е1 с остановкой связи. Средства измерений. Измерение задержки сигнала. Тестирование трактов Е2, Е3, Е4	ПК-4.1	0,5
		Лабораторная работа № 2 Измерение параметров передачи ЦСП PDH	ПК-4.3	1
5.	<b>Раздел 5. Принципы организации измерений SDH</b>			
	Тема 5. Принципы организации измерений SDH	Лекция № 4 Структура тестового оборудования SDH. Анализ структуры сигналов SDH/ Контроль работы мультиплексоров ввода-вывода. Контроль сетей SDH без остановки связи. Критерии выбора контрольно-измерительного оборудования SDH	ПК-4.1	0,5
		Лабораторная работа № 3 Организация измерений SDH	ПК-4.3	0,5
6.	<b>Раздел 6. Измерения параметров ATM</b>			
	Тема 6. Измерения параметров ATM	Лекция № 5 Основные качественные параметры ATM. Нормирование трафика и качественные показатели. Эффект потери ячеек. Тестирование соединений ATM и мониторинг заголовков	ПК-4.1	0,5
		Лабораторная работа № 4 Измерения параметров ATM	ПК-4.3	1
7.	<b>Раздел 7. Контроль системы синхронизации</b>			
	Тема 7. Контроль системы синхронизации	Лекция № 6 Метрологическое обеспечение ТСС. Методика измерения нормируемых характеристик. Контроль системы синхронизации SDH	ПК-4.1	0,5
8.	<b>Раздел 8. Измерение джиттера</b>			

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции	Кол-во часов
	Тема 8. Измерение джиттера	Лекция № 7 Причины, вызывающие джиттер и его влияние на качество передачи цифрового сигнала. Методы измерения джиттера и структура средств измерений	ПК-4.1	0,5
		Лабораторная работа № 5 Измерение джиттера	ПК-4.3	0,5
9.	<b>Раздел 9. Тестирование линий xDSL</b>			
	Тема 9. Тестирование линий xDSL	Лекция № 8 Стратегия тестирования кабельной сети в процессе внедрения технологий xDSL. Организация одностороннего и двухстороннего тестирования абонентской линии. Тестеры xDSL	ПК-4.1	0,5

## **5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

### **5.1. Контрольные вопросы и задания (для самостоятельного изучения)**

1. Измерения в телекоммуникациях и их роль в диагностике телекоммуникационных систем.
2. Понятие технической эксплуатации.
3. Критерии качества в аналоговых и цифровых системах.
4. Интерфейсные сигналы и принцип их измерения.
5. Измерения параметров передачи ЦСП PDH.
6. Принципы организации измерений параметров ATM.
7. Принципы организации измерений параметров SDH.
8. Контроль системы синхронизации.
9. Понятие джиттера и вандера. Их влияние на качество передачи.
10. Принцип измерения джиттера.
11. Измерение параметров металлических кабелей.
12. Техническая диагностика сетей передачи пакетов.
13. Тестирование среды IP.
14. Нормирование параметров каналов и трактов.
15. Измерения параметров ВОЛС.
16. Тенденции развития телекоммуникационной измерительной техники.

### **5.2. Темы письменных работ**

Не предусмотрено.

### **5.3. Оценочные средства**

Оценочные материалы (оценочные средства) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Методы и средства измерений в инфокоммуникациях» прилагаются.

Оценка знаний студентов осуществляется по 100-балльной шкале в соответствии с критериями университета и реализуются согласно таблице 5.

### Критерии оценки знаний студентов

Таблица 5

Требования к результатам освоения дисциплины	Оценка или зачет	Баллы (рейтинговая оценка)
Глубокое усвоение программного материала, логически стройное его изложение, умение применить теоретические знания для решения задач, свободное решение задач и обоснование принятого решения, выполнение текущей работы в семестре	5/зачет	86-100
Твердые знания программного материала, грамотное и по существу его изложение, допустимы несущественные неточности в ответе на вопрос, правильное применение теоретических положений при решении практических вопросов и задач построения систем автоматизации операторов связи, выполнение текущей работы в семестре	4/зачет	70-85
Знание только основного материала, допустимы неточности в ответе на вопрос, недостаточно правильные формулировки, нарушение логической последовательности в изложении теоретического материала, затруднения при решении практических задач, выполнение текущей работы в семестре	3/зачет	50-69
Незнание значительной части программного материала, неумение сформулировать правильные ответы на вопросы, невыполнение практических заданий	2/незачет	0-49

### 5.4. Перечень видов оценочных средств

1. Вопросы к экзамену/зачету.
2. Контрольные задания для текущего контроля успеваемости.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература

1. Власов И.И., Новиков Э.В., Птичников М.М., Сладких Д.В. Техническая диагностика современных цифровых сетей связи. Основные принципы и технические средства измерений параметров передачи для сетей PDH, SDH, IP, Ethernet и ATM [Электронный ресурс]. М.: Горячая линия-Телеком. 2017. – 480 с. <http://www.e.lanbook.com/book/111036>
2. Методы и средства измерений в телекоммуникационных системах: учебное пособие / А. Е. Аникеева, В. В. Бутенков, А. О. Виркунин [и др.]. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2020. — 344 с. — Текст: электронный // Электронно-

## 6.2 Дополнительная литература

1. Горлов, Н. И. Методы и средства измерений параметров электрических кабелей связи: учебное пособие / Н. И. Горлов, Ж. А. Михайловская, Л. В. Первушина. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2009. — 259 с. — ISBN 978-5-91434-004-6. — Текст: электронный. Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/55465.html>
2. Хромой Б.П. Метрология и измерения в телекоммуникационных системах (Том 2). — М.: ИРИАС. 2008. — 560 с.
3. Немыкин А.А. Методы и средства измерений в телекоммуникационных системах [Электронный ресурс]. — Электрон. текстовые данные. — М.: МТУСИ. 2014. — 28 с. <http://elibr.mtuci.ru/catalogue/index.php>
4. Мандель, А. Е. Методы и средства измерения в волоконно-оптических телекоммуникационных системах: учебное пособие / А. Е. Мандель. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. — 120 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный. Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/14015.html>.

## 6.3 Периодические издания

1. Профильные журналы «Электросвязь», «Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт» и другие.

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. ЭБС издательства «Лань»: <http://www.e.lanbook.com/>
2. ЭБС IPRbooks: <http://iprbookshop.ru>
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: <https://elibrary.ru/>
4. ЭБС POLPRED.COM: <https://polpred.com/>
5. Российская государственная библиотека (РГБ): <https://www.rsl.ru/>
6. Российская национальная библиотека (РНБ): <http://nlr.ru/>
7. Государственная публичная научно-техническая библиотека (ГПНТБ): <http://www.gpntb.ru/>
8. Президентская библиотека: <https://www.prlib.ru/>
9. Российский фонд фундаментальных исследований: <https://podpiska.rfbr.ru/>
10. Информационная система «Регламент»: <https://www.reglament.pro/>
11. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»: <http://window.edu.ru/>
12. Росстандарт: <http://www.gost.ru/>
13. Сайт Европейской организации по стандартизации (ETSI): <http://www.etsi.org>

14. Сайт Международного союза электросвязи: <http://www.itu.int>

## **8. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

1. ОС Astra Linux Common Edition релиз «Орел» (свободно распространяемое ПО);
2. 7-Zip (свободно распространяемое ПО);
3. Mozilla Firefox (свободно распространяемое ПО);
4. Foxit Reader (свободно распространяемое ПО);
5. Yandex Browser (свободно распространяемое ПО);
6. VSCodium (свободно распространяемое ПО);
7. Pinta (свободно распространяемое ПО);
8. Adobe Reader (свободно распространяемое ПО);
9. LibreOffice (свободно распространяемое ПО).

## **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

1. Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины.

2. Учебная аудитория для проведения практических и лабораторных занятий, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации и оснащенная:

Мультиплексор доступа DAS-3216.

Модем доступа D-Link ADSL., персональный компьютер (в комплекте монитор, мышь, клавиатура), персональный компьютер для преподавателя (в комплекте монитор, мышь, клавиатура)., персональный компьютер для сервера PfSense., комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором) , Телефонные аппараты набор инструментов для выполнения кроссировки/

Оборудование цифровой АТС «Омега» оборудование волоконно-оптической распределенной сети, включающее 2 рабочих места абонента GPON и ES3528M, телевизор TV LG 42RX4 RVA, АТС Panasonic.

3. Учебная аудитория для проведения консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная компьютерной техникой.

4. Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МТУСИ и в электронно-библиотечную систему МТУСИ.

## **10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины**

Подготовка к лабораторным занятиям производится до начала выполнения лабораторных занятий по методическим материалам, лекциям, учебной литературе по конкретной теме занятия, при необходимости производится расчёт по индивидуальному заданию, вид контроля – допуск к лабораторным занятиям. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся: рекомендованная учебная литература, а также соответствующие методические материалы в электронном виде (учебные пособия; описание и методические рекомендации по выполнению лабораторных практикумов; методические рекомендации по подготовке к зачету; возможные экзаменационные вопросы по дисциплине), записанные на ПК в компьютерных классах кафедры.

Текущий контроль (ТК) основан на опросе по каждой лабораторной работе и её защите. Формы контроля: оценки за ответы на вопросы и тесты по теории, оценки за выполнение практических заданий. Кроме того, проводится проверка знаний студентов по нескольким темам дисциплины путем компьютерного тестирования, которое проводится в компьютерных классах в часы самостоятельной работы студентов. Основная цель ТК: своевременная оценка успеваемости студентов, побуждающая их работать равномерно, исключая малые загрузки или перегрузки в течение семестра.

Самостоятельная работа является неотъемлемой частью обучения. На этот вид работы отводится до 50% от общего объема часов.

На самостоятельное изучение выносятся задания, направленные на:

- работу с интегрированной средой разработки, с электронными образовательными ресурсами;
- овладение и закрепление основной терминологии по направлению;
- работу со специальной литературой как способом приобщения к последним научным достижениям в профессиональной сфере;
- основные приемы составления аннотаций и написания рефератов.

Самостоятельная работа студента по дисциплине включает:

- проработку лекционного материала;
- подготовку к лабораторным работам (к допуску и защите);
- подготовку к зачету и экзамену.

Методические указания по лабораторному практикуму имеются в библиотеке.

УТВЕРЖДАЮ

Зам. Директора ВВФ МТУСИ по УМО

С.А. Маринин

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины**

**«Методы и средства измерений в инфокоммуникациях»**

Направление: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Направленность (профиль): Инфокоммуникационные системы и сети

Форма обучения: Очная, заочная. Рабочая программа действует без изменений.

Разработчик (и): к.т.н. Мазниченко В.В

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ИКиПД,  
протокол № 7 от 28 августа 2022 года

И.о. заведующий кафедрой



Мазниченко В.В.