

**МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ,
СВЯЗИ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»
(СПбГУТ)**

Кафедра _____ Телевидения и метрологии _____
(полное наименование кафедры)



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по учебной работе

А.В. Абилов

2024 г.

Регистрационный №_24.04/449-Д

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Метрологическое обеспечение и подтверждение соответствия
систем инфокоммуникаций

_____ (наименование дисциплины)

образовательная программа высшего образования

11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

_____ (код и наименование направления подготовки / специальности)

магистр

_____ (квалификация)

Интернет Вещей и самоорганизующиеся сети

_____ (направленность / профиль образовательной программы)

очная форма, заочная форма

_____ (форма обучения)

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности) подготовки «11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.09.2017 № 958, и в соответствии с рабочим учебным планом, утвержденным ректором университета.

1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Метрологическое обеспечение и подтверждение соответствия систем инфокоммуникаций» является:

ознакомление студентов с понятием "метрологическое обеспечение", процессами метрологического обеспечения, с механизмами государственного регулирования в области обеспечения единства измерений, углубление знаний об эталонах, методах измерений и поверки, изучение современных средств измерений, применяемых в том числе и при выполнении гособоронзаказа. Изучение процедуры подтверждения соответствия систем инфокоммуникаций.

Эта цель достигается путем решения следующих(ей) задач(и):

фундаментализации, интенсификации и индивидуализации процесса обучения путём внедрения и эффективного использования достижений в области измерительных технологий инфокоммуникационных систем.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Метрологическое обеспечение и подтверждение соответствия систем инфокоммуникаций» Б1.О.08 относится к обязательной части программы магистратуры «11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи».

Изучение дисциплины «Метрологическое обеспечение и подтверждение соответствия систем инфокоммуникаций» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами на предыдущем уровне образования.

3. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 1

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции
1	ОПК-1	Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем своей профессиональной деятельности, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора

Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2

ОПК-1.1	Знает фундаментальные законы природы и основные физические математические принципы и методы накопления, передачи и обработки информации
ОПК-1.2	Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера в области инфокоммуникаций
ОПК-1.3	Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач в области инфокоммуникаций

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Таблица 3

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры	
			1	
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ	144	144	
Контактная работа с обучающимися		44.35	44.35	
в том числе:				
Лекции		12	12	
Практические занятия (ПЗ)		16	16	
Лабораторные работы (ЛР)		14	14	
Защита контрольной работы			-	
Защита курсовой работы			-	
Защита курсового проекта			-	
Промежуточная аттестация		2.35	2.35	
Самостоятельная работа обучающихся (СРС)		66	66	
в том числе:				
Курсовая работа			-	
Курсовой проект			-	
И / или другие виды самостоятельной работы: подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала		66	66	
Подготовка к промежуточной аттестации		33.65	33.65	
Вид промежуточной аттестации			Экзамен	

Заочная форма обучения

Таблица 4

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры	
			1	2
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ	144	2	142
Контактная работа с обучающимися		16.35	2	14.35
в том числе:				
Лекции		6	2	4
Практические занятия (ПЗ)		4	-	4
Лабораторные работы (ЛР)		4	-	4
Защита контрольной работы			-	-
Защита курсовой работы			-	-
Защита курсового проекта			-	-
Промежуточная аттестация		2.35	-	2.35
Самостоятельная работа обучающихся (СРС)		118.65	-	118.65
в том числе:				
Курсовая работа			-	-
Курсовой проект			-	-
И / или другие виды самостоятельной работы: подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала		118.65	-	118.65
Подготовка к промежуточной аттестации		9	-	9
Вид промежуточной аттестации			-	Экзамен

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины.

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	№ семестра		
			очная	очно-заочная	заочная
1	Раздел 1. Введение в дисциплину. Общие сведения о метрологии и метрологическом обеспечении	Введение в метрологию. Основные понятия и определения. Правило записи результатов измерений. Основные правила написания обозначения единиц. Понятие метрологического обеспечения. Структура метрологического обеспечения. Процессы метрологического обеспечения. Планирование и подготовка измерений.	1		1
2	Раздел 2. Государственная система обеспечения единства измерений	Обеспечение единства измерений в РФ. Нормативно-правовая и методическая база обеспечения единства измерений. Ответственность за нарушение метрологических правил и норм. Государственный метрологический контроль и надзор. Метрологические органы, службы и организации. Федеральный закон о государственном оборонном заказе. Метрологическое обеспечение предприятий, выполняющих гособоронзаказ.	1		1
3	Раздел 3. Воспроизведение единиц физических величин и передача их размеров	Понятие об эталонах физических величин. Эталоны основных единиц средств измерений. Эталонная база РФ. Поверка средств измерений, поверочные схемы, методы поверки. Межповерочные интервалы. Калибровка средств измерения.	1		1
4	Раздел 4. Аттестация оборудования, средств измерения. Метрологическая экспертиза технической документации.	Аттестация испытательного оборудования. Аттестация нестандартизованных средств измерения. Метрологическая экспертиза научно-технической документации.	1		1
5	Раздел 5. Методы и средства формирования сигналов	Измерительные генераторы сигналов низкой, высокой и сверхвысокой частоты. Измерительные генераторы шумовых сигналов. Измерительные генераторы импульсных сигналов.	1		1
6	Раздел 6. Цифровые осциллографы	Принцип действия и структурная схема. Режимы работы. Особенности выбора и применения. Осциллографические пробники.	1		1
7	Раздел 7. Измерения параметров сигналов во временной области	Выбор средств измерений для измерения параметров высокоскоростных цифровых сигналов. Измерение группового времени запаздывания. Измерение джиттера. Обнаружение редких аномалий цифровых сигналов.	1		1

8	Раздел 8. Измерение параметров спектра радиосигналов	Характеристики спектра радиосигналов. Методы измерений характеристик спектра сигналов. Средства измерений характеристик спектра. Классификация, основные характеристики. Измерение параметров модуляции с помощью осциллографа и анализатора спектра. Измерение параметров векторной модуляции.	1		2
9	Раздел 9. Подтверждение соответствия систем инфокоммуникаций	Цели и принципы сертификации. Формы подтверждения соответствия. Основные системы сертификации РФ. Схема организации и проведения работ по обязательному подтверждению соответствия средств связи. Схемы сертификации средств связи. Правовые основы сертификации. Сертификационные испытания. Процедура утверждения типа средства измерения.	1		2

5.2. Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.

Таблица 6

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин
1	Архитектура и принципы проектирования конвергентных сетей и систем
2	Глобальная информационная инфраструктура и регулирование качества
3	Перспективные оптические инфокоммуникационные технологии
4	Проблемы построения оптических цифровых систем передачи и сетей синхронизации

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий.

Очная форма обучения

Таблица 7

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лек-ции	Практ. занятия	Лаб. занятия	Семи-нары	СРС	Всего часов
1	Раздел 1. Введение в дисциплину. Общие сведения о метрологии и метрологическом обеспечении	4		6		7	17
2	Раздел 2. Государственная система обеспечения единства измерений	2				7	9
3	Раздел 3. Воспроизведение единиц физических величин и передача их размеров	2		4		7	13
4	Раздел 4. Аттестация оборудования, средств измерения. Метрологическая экспертиза технической документации.		2			8	10
5	Раздел 5. Методы и средства формирования сигналов	2				7	9
6	Раздел 6. Цифровые осциллографы	2		2		7	11
7	Раздел 7. Измерения параметров сигналов во временной области		2			7	9

8	Раздел 8. Измерение параметров спектра радиосигналов		2	2		7	11
9	Раздел 9. Подтверждение соответствия систем инфокоммуникаций		10			9	19
Итого:		12	16	14	-	66	108

Заочная форма обучения

Таблица 8

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лек-ции	Практ. занятия	Лаб. занятия	Семи-нары	СРС	Всего часов
1	Раздел 1. Введение в дисциплину. Общие сведения о метрологии и метрологическом обеспечении	2		1.5		15	18.5
2	Раздел 2. Государственная система обеспечения единства измерений	1				15	16
3	Раздел 3. Воспроизведение единиц физических величин и передача их размеров	1		1		15	17
4	Раздел 4. Аттестация оборудования, средств измерения. Метрологическая экспертиза технической документации.		0.5			15	15.5
5	Раздел 5. Методы и средства формирования сигналов	1				15	16
6	Раздел 6. Цифровые осциллографы	1		0.5		15	16.5
7	Раздел 7. Измерения параметров сигналов во временной области		0.5			10	10.5
8	Раздел 8. Измерение параметров спектра радиосигналов		0.5	1		10	11.5
9	Раздел 9. Подтверждение соответствия систем инфокоммуникаций		2.5			8.65	11.15
Итого:		6	4	4	-	118.65	132.65

6. Лекции

Очная форма обучения

Таблица 9

№ п/п	Номер раздела	Тема лекции	Всего часов
1	1	Введение в метрологию. Основные понятия и определения. Правило записи результатов измерений. Основные правила написания обозначения единиц.	2

2	1	Понятие метрологического обеспечения. Структура метрологического обеспечения. Процессы метрологического обеспечения. Планирование и подготовка измерений.	2
3	2	Обеспечение единства измерений в РФ. Нормативно-правовая и методическая база обеспечения единства измерений. Ответственность за нарушение метрологических правил и норм. Государственный метрологический контроль и надзор. Метрологические органы, службы и организации. Федеральный закон о государственном оборонном заказе. Метрологическое обеспечение предприятий, выполняющих гособоронзаказ.	2
4	3	Понятие об эталонах физических величин. Эталоны основных единиц средств измерений. Эталонная база РФ. Поверка средств измерений, поверочные схемы, методы поверки. Межповерочные интервалы. Калибровка средств измерения.	2
5	5	Измерительные генераторы сигналов низкой, высокой и сверхвысокой частоты. Измерительные генераторы шумовых сигналов. Измерительные генераторы импульсных сигналов.	2
6	6	Принцип действия и структурная схема. Режимы работы. Особенности выбора и применения. Осциллографические пробники.	2
Итого:			12

7. Лабораторный практикум

Очная форма обучения

Таблица 10

№ п/п	Номер раздела	Наименование лабораторной работы	Всего часов
1	1	Прямые и косвенные однократные измерения	2
2	1	Обработка и представление результатов однократных измерений при наличии систематической погрешности	2
3	1	Стандартная обработка результатов прямых измерений с многократными наблюдениями	2
4	3	Определение погрешности цифрового вольтметра методом прямых измерений	2
5	3	Определение погрешности электронного вольтметра методом сличения	2
6	6	Исследование цифрового осциллографа	2
7	8	Исследование характеристик генератора сигнала анализатором спектра	2
Итого:			14

Заочная форма обучения

Таблица 11

№ п/п	Номер раздела	Наименование лабораторной работы	Всего часов
1	1	Прямые и косвенные однократные измерения	0.5
2	1	Обработка и представление результатов однократных измерений при наличии систематической погрешности	0.5
3	1	Стандартная обработка результатов прямых измерений с многократными наблюдениями	0.5
4	3	Определение погрешности цифрового вольтметра методом прямых измерений	0.5

5	3	Определение погрешности электронного вольтметра методом сличения	0.5
6	6	Исследование цифрового осциллографа	0.5
7	8	Исследование характеристик генератора сигнала анализатором спектра	1
Итого:			4

8. Практические занятия (семинары)

Очная форма обучения

Таблица 12

№ п/п	Номер раздела	Тема занятия	Всего часов
1	4	Аттестация испытательного оборудования. Аттестация нестандартизованных средств измерения. Метрологическая экспертиза научно-технической документации.	2
2	7	Выбор средств измерений для измерения параметров высокоскоростных цифровых сигналов. Измерение группового времени запаздывания. Измерение джиттера. Обнаружение редких аномалий цифровых сигналов.	2
3	8	Характеристики спектра радиосигналов. Методы измерений характеристик спектра сигналов. Средства измерений характеристик спектра. Классификация, основные характеристики. Измерение параметров модуляции с помощью осциллографа и анализатора спектра. Измерение параметров векторной модуляции.	2
4	9	Цели и принципы сертификации. Формы подтверждения соответствия. Основные системы сертификации РФ.	2
5	9	Схема организации и проведения работ по обязательному подтверждению соответствия средств связи. Схемы сертификации средств связи. Правовые основы сертификации. Сертификационные испытания.	2
6	9	Подготовка пакета документов для сертификации средства связи	4
7	9	Процедура утверждения типа средства измерения. Подготовка пакета документов для утверждения СИ.	2
Итого:			16

Заочная форма обучения

Таблица 13

№ п/п	Номер раздела	Тема занятия	Всего часов
1	4	Аттестация испытательного оборудования. Аттестация нестандартизованных средств измерения. Метрологическая экспертиза научно-технической документации.	0.5
2	7	Выбор средств измерений для измерения параметров высокоскоростных цифровых сигналов. Измерение группового времени запаздывания. Измерение джиттера. Обнаружение редких аномалий цифровых сигналов.	0.5
3	8	Характеристики спектра радиосигналов. Методы измерений характеристик спектра сигналов. Средства измерений характеристик спектра. Классификация, основные характеристики. Измерение параметров модуляции с помощью осциллографа и анализатора спектра. Измерение параметров векторной модуляции.	0.5

4	9	Цели и принципы сертификации. Формы подтверждения соответствия. Основные системы сертификации РФ.	0.5
5	9	Схема организации и проведения работ по обязательному подтверждению соответствия средств связи. Схемы сертификации средств связи. Правовые основы сертификации. Сертификационные испытания.	0.5
6	9	Подготовка пакета документов для сертификации средства связи	0.5
7	9	Процедура утверждения типа средства измерения. Подготовка пакета документов для утверждения СИ.	1
Итого:			4

9. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Рабочим учебным планом не предусмотрено

10. Самостоятельная работа

Очная форма обучения

Таблица 14

№ п/п	Номер раздела	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля	Всего часов
1	1	Правило записи результатов измерений. Основные правила написания обозначения единиц. Понятие метрологического обеспечения. Планирование и подготовка измерений.	опрос	7
2	2	Стандарты и нормативные документы	опрос	7
3	3	Эталоны. Поверка. Калибровка	опрос	7
4	4	Аттестация испытательного оборудования. Метрологическая экспертиза научно-технической документации.	опрос	8
5	5	Измерительные генераторы	опрос	7
6	6	Цифровые осциллографы	опрос	7
7	7	Измерение ГВЗ, джиттера, глазковой диаграммы	опрос	7
8	8	Измерение параметров спектра радиосигналов	опрос	7
9	9	Сертификация систем инфокоммуникаций и утверждение типа СИ	опрос	9
Итого:				66

Заочная форма обучения

Таблица 15

№ п/п	Номер раздела	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля	Всего часов
1	1	Правило записи результатов измерений. Основные правила написания обозначения единиц. Понятие метрологического обеспечения. Планирование и подготовка измерений.	опрос	15
2	2	Стандарты и нормативные документы	опрос	15
3	3	Эталоны. Поверка. Калибровка	опрос	15

4	4	Аттестация испытательного оборудования. Метрологическая экспертиза научно-технической документации.	опрос	15
5	5	Измерительные генераторы	опрос	15
6	6	Цифровые осциллографы	опрос	15
7	7	Измерение ГВЗ, джиттера, глазковой диаграммы	опрос	10
8	8	Измерение параметров спектра радиосигналов	опрос	10
9	9	Сертификация систем инфокоммуникаций и утверждение типа СИ	опрос	8.65
Итого:				118.65

11. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для самостоятельной работы по дисциплине рекомендовано следующее учебно-методическое обеспечение:

- Положение о самостоятельной работе студентов в Санкт-Петербургском государственном университете телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича;
- рекомендованная основная и дополнительная литература;
- конспект занятий по дисциплине;
- слайды-презентации и другой методический материал, используемый на занятиях;
- методические рекомендации по подготовке письменных работ, требования к их содержанию и оформлению (реферат, эссе, контрольная работа) ;
- фонды оценочных средств;
- методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов;

12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Фонд оценочных средств разрабатывается в соответствии с локальным актом университета «Положение о фонде оценочных средств» и является приложением (Приложение А) к рабочей программе дисциплины.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Для каждого результата обучения по дисциплине определяются показатели и критерии оценки сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

13. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

13.1. Основная литература:

1. Крылова, Галина Дмитриевна.
Основы стандартизации, сертификации, метрологии : учебник для вузов / Г. Д. Крылова ; рец. В. Н. Отрохов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2007. - 671 с. : ил. - Библиогр. : с. 609-613. - ISBN 978-5-238-01295-7 : 304.20 р. - Текст : непосредственный. Прил. : с. 623-671
2. Перемитина, Т. О.
Метрология, стандартизация и сертификация : [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. О. Перемитина. - М. : ТУСУР, 2016. - 150 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/110248>. - Б. ц. Книга из коллекции ТУСУР - Инженерно-технические науки
3. Димов, Ю. В.
Метрология, стандартизация и сертификация : [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Ю. В. Димов. - 4-е изд. - СПб. : Питер, 2022. - 496 с. : ил. - (Стандарт третьего поколения). - URL: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=379912>. - ISBN 978-5-4461-1935-6 : Б. ц.

13.2. Дополнительная литература:

1. Антипин, Борис Маврович.
Основы сертификации : метод. указ. к упражнениям и лаб. работам. 210312, 210402, 210405 / Б. М. Антипин, П. М. Егоров, Н. В. Румянцев ; рец. С. А. Кравченко ; Федер. агентство связи, Гос. образовательное учреждение высш. проф. образования "С.-Петер. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2007. - 48 с. : ил. - Библиогр. : с. 33. - 50.74 р. - Текст : непосредственный.
2. Егоров, Петр Михайлович.
Основы стандартизации : метод. указ. для самостоятельной работы студентов (спец. 210312, 210402, 210405) / П. М. Егоров ; рец. С. А. Кравченко ; Федер. агентство связи, Гос. образовательное учреждение высш. проф. образования "С.-Петербург. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2010. - 39 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 38. - (в обл.) : 54.59 р. - Текст : непосредственный.
3. Никитин, Юрий Александрович.
Электроника и схемотехника. Полупроводниковые диоды : [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. А. Никитин, В. А. Юрова ; рец.: А. Г. Владыко, Е. А. Брусин ; М-во цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ, С.-Петерб. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб. : СПбГУТ, 2022. - 69 с. : ил. - (дата обращения: 03.08.2022) . - Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет, свободный доступ из локальной сети. - Библиогр.: с. 69. - ISBN 978-5-89160-250-2 : 427.07 р.
4. Никитин, Юрий Александрович.

- Схемотехника смесителей и фазовых детекторов синтезаторов частоты : [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. А. Никитин ; рец.: К. Ю. Коломенский, С. Л. Федоров ; М-во цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ, С.-Петербург. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб. : СПбГУТ, 2022. - 61 с. : ил. - (дата обращения: 28.10.2022) . - Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет, свободный доступ из локальной сети. - 408.19 р.
5. Никитин, Юрий Александрович. Схемотехника управляемых генераторов синтезаторов частоты : учебное пособие / Ю. А. Никитин ; М-во цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ, С.-Петербург. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича (дата обращения: 02.02.2023) . - Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет, свободный доступ из локальной сети. Ч. 1 : Основы теории генераторов / рец.: К. Ю. Коломенский, С. Л. Федоров. - СПб. : СПбГУТ, 2022. - 57 с. : ил., цв. ил. - 382.68 р.
6. Никитин, Юрий Александрович. Схемотехника управляемых генераторов синтезаторов частоты : учебное пособие / Ю. А. Никитин ; М-во цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ, С.-Петербург. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича (дата обращения: 02.02.2023) . - Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет, свободный доступ из локальной сети. Ч. 2 : Обзор схемотехники генераторов / рец.: К. Ю. Коломенский, С. Л. Федоров. - СПб. : СПбГУТ, 2022. - 59 с. : ил. - 382.68 р.
7. Никитин, Юрий Александрович. Схемотехника операционных усилителей : [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. А. Никитин, В. А. Филин, В. А. Юрова ; рец.: Е. А. Брусин, А. Г. Владыко ; М-во цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ, С.-Петербург. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб. : СПбГУТ, 2022. - 79 с. : ил., цв. ил. - (дата обращения: 08.02.2023) . - Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет, свободный доступ из локальной сети. - 443.72 р.
8. Брусин, Ефим Александрович. Метод направленных графов : [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. А. Брусин ; рец.: С. В. Подрезов, А. Г. Владыко ; М-во цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ, С.-Петербург. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб. : СПбГУТ, 2023. - 81 с. : ил., граф. - (дата обращения: 07.03.2024) . - Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет, свободный доступ из локальной сети. - Библиогр.: с. 81. - ISBN 978-5-89160-301-1 : 535.75 р.

14. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- www.sut.ru
- lib.spbgut.ru/jirbis2_spbgut

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

15.1. Программное обеспечение дисциплины:

- MATLAB v.7.11.0.584 (R2010b)

15.2. Информационно-справочные системы:

- ЭБС iBooks (<https://ibooks.ru>)
- ЭБС Лань (<https://e.lanbook.com/>)
- ЭБС СПбГУТ (<http://lib.spbgut.ru>)

15.3. Дополнительные источники

16. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

16.1. Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины

Важным условием успешного освоения дисциплины «Метрологическое обеспечение и подтверждение соответствия систем инфокоммуникаций» является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Все задания, включая вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующего аудиторного занятия (лекции, практического занятия), что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить пробелы в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

16.2. Подготовка к лекциям

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета, как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы,

предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста. Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

16.3. Подготовка к практическим занятиям

Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке пройденного материала (материала лекций, практических занятий), а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

Необходимо понимать, что невозможно во время аудиторных занятий изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов, и при изучении дисциплины недостаточно конспектов занятий. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

16.4. Рекомендации по работе с литературой

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться

основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения. В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание обучающегося на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет. Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого студент знакомится с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивает весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;

- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждение понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

16.5. Подготовка к промежуточной аттестации

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

17. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 16

№ п/п	Наименование специализированных аудиторий и лабораторий	Наименование оборудования
1	Лекционная аудитория	Аудио-видео комплекс
2	Аудитории для проведения групповых и практических занятий	Аудио-видео комплекс
3	Компьютерный класс	Персональные компьютеры
4	Аудитория для курсового и дипломного проектирования	Персональные компьютеры
5	Аудитория для самостоятельной работы	Компьютерная техника
6	Читальный зал	Персональные компьютеры
7	Лаборатория "3D телевидение в мультимедийных технологиях "	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы
8	Лаборатория "Видеотехника"	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы
9	Лаборатория "Методы и средства измерений и контроля"	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы
10	Лаборатория "Метрология и техническое регулирование"	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы

11	Лаборатория "Основы измерительной техники"	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы
12	Лаборатория "Основы обработки изображений в видеоинформационных системах"	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы
13	Лаборатория "Основы проектирования и эксплуатации систем кабельного телевидения"	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы
14	Лаборатория "Регулирование и мониторинг использования радиочастотного ресурса"	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы
15	Лаборатория "Системы телевизионного вещания"	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы
16	Лаборатория "Цифровая передача изображений"	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы