

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

АРХАНГЕЛЬСКИЙ КОЛЛЕДЖ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ
ИМ. Б.Л. РОЗИНГА (ФИЛИАЛ) СПбГУТ
(АКТ (Ф) СПбГУТ)

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по учебной работе

28/03 М.А. Цыганкова
2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.06 ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ

по специальности:

11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи

г. Архангельск
2024

Рабочая программа учебной дисциплины составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи, примерной основной образовательной программы по специальности 11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи и в соответствии с учебным планом по специальности 11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена цикловой комиссией Сетей и систем связи, телерадиовещания

Протокол № 7 от 28 03 2024 г.

Председатель  П.М. Рыжков

Составители:

П.М. Рыжков, преподаватель высшей квалификационной категории АКТ
(ф) СПбГУТ.

М.В. Куницына, преподаватель высшей квалификационной категории АКТ
(ф) СПбГУТ.

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13
4	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.06 ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ

1.1 Место дисциплины в структуре образовательной программы:

Учебная дисциплина «Электрорадиоизмерения» является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи.

1.2 Планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01 – ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5 ПК 1.8 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 5.2	- пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой; - анализировать результаты измерений.	- принципы действия основных электроизмерительных приборов и устройств; - основные методы измерения параметров электрических цепей; - влияние измерительных приборов на точность измерений, автоматизацию измерений.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы учебной дисциплины	114
Самостоятельная работа	22
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	92
в т.ч. в форме практической подготовки	40
в том числе:	
теоретическое обучение	50
практические занятия	16
лабораторные занятия	24
итоговое занятие	2
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.06 ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Введение	Содержание учебного материала	2	ОК 01 - ОК 9 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 1.8, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 5.2
	1 Государственная система обеспечения единства измерений; метрологические основы стандартизации измерений	2	
Тема 1. Понятие об измерениях и единицах физических величин. Погрешности измерений	Содержание учебного материала	6	ОК 01 - ОК 9 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 1.8, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 5.2
	1 Единицы физических величин. Специальные единицы измерений, применяемые в технике связи. Основные, производные, кратные, дольные единицы измерения. Логарифмические единицы измерений	2	
	2 Уровни передач сигналов. Определение, формулы, физический смысл. Абсолютные, относительные, измерительные уровни передач. Определение. Физическая сущность и математические формулы. Связь уровней передач	2	
	3 Погрешности измерений. Способы измерений – прямой, косвенный. Классы точности приборов погрешности прямых	2	

		и косвенных измерений		
	Практические занятия		4	
	1	Определение кратных и дольных единиц измерения. Расчёт уровней передач	2	
	2	Расчёт погрешностей прямых и косвенных измерений	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		4	
	1	Решение задач по теме «Понятие об измерениях и единицах физических величин. Погрешности измерений»	4	
Тема 2. Основные виды средств измерений и их классификация. Методы измерений. Метрологические показатели средств измерений	Содержание учебного материала		18	ОК 01 - ОК 9 ПК 1.1,ПК 1.2, ПК 1.5,ПК 1.8, ПК 2.1,ПК 2.2, ПК 5.2
	1	Вспомогательные устройства измерительной техники. Магазины затухания, делители напряжений, симметрирующие трансформаторы и дифференциальные дроссели.	2	
	2	Измерение тока, напряжения, уровней по напряжению и мощности. Влияние измерительных приборов на точность измерения. Классификация измерителей тока, напряжения, требования к ним. Виды измерительных механизмов.	2	
	3	Расширение пределов измерения тока и напряжения. Способы измерения уровней передач	2	
	4	Приборы формирования стандартных измерительных сигналов. Генераторы измерительных сигналов.	2	

	Назначение, классификация, требования. Виды генераторов.	
5	Структурные схемы генераторов. Назначение узлов.	2
6	Исследование формы сигналов и измерения параметров сигналов. Назначение осциллографа. Структурная схема.	2
7	Виды разверток и их применений при исследовании сигналов.	2
8	Измерение параметров сигналов с помощью осциллографа. Измерение коэффициента амплитудной модуляции	2
9	Приборы для измерения частоты сигналов. Назначение измерителей частоты. Способы измерения частоты. Цифровой частотомер, структурная схема. Погрешность измерения цифровым частотомером	2
Практические занятия		6
3	Расчёт выходного напряжения делителя напряжения	2
4	Определение степени влияния вольтметра на измеряемую цепь	2
5	Получение изображения на экране осциллографа	2
Лабораторные занятия		14
1	Измерение напряжений	2
2	Изучение работы генератора низкой частоты	2
3	Измерение параметров синусоидальных сигналов осциллографом	2
4	Измерение параметров импульсов	2

		осциллографом		
	5	Измерения частоты осциллографом	2	
	6	Изучение цифрового частотомера	2	
	7	Измерения частоты цифровым частотомером	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		4	
	2	Подготовка презентации на тему «Измерительные механизмы»	4	
Тема 3. Измерение параметров и характеристик электрорадиотехнических цепей, цепей связи, и компонентов	Содержание учебного материала		10	ОК 01 - ОК 9 ПК 1.1,ПК 1.2, ПК 1.5,ПК 1.8, ПК 2.1,ПК 2.2, ПК 5.2
	1	Измерение сопротивлений, емкостей, индуктивностей. Методы измерения сопротивлений, емкостей, индуктивностей, аналоговый омметр. Мостовой метод измерения.	2	
	2	Цифровой метод измерения	2	
	3	Измерение параметров передачи четырехполюсников. Собственное и рабочее затухание. Их определение. Способы измерения. Схемы измерения	2	
	4	Измерение параметров, характеризующих нелинейные искажения. Параметры, характеризующие нелинейные искажения. Способы измерения. Структурные схемы приборов	2	
	5	Измерение параметров, характеризующих помехи. Измерение параметров, характеризующих помехи. Понятие психофотметрического напряжения. Психофотметр, принцип его действия.	2	

	Практические занятия	2	
	6 Расчёт параметров мостовых измерительных схем	2	
	Лабораторные занятия	4	
	8 Измерение сопротивления	2	
	9 Измерение нелинейных искажений	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	4	
	3 Подготовка презентации на тему «Приборы для измерения RLC»	4	
Тема 4. Измерение цепей связи	Содержание учебного материала	10	ОК 01 - ОК 9 ПК 1.1,ПК 1.2, ПК 1.5,ПК 1.8, ПК 2.1,ПК 2.2, ПК 5.2
	1 Измерение параметров цепей связи постоянным током. Измерение омической асимметрии цепи, сопротивления шлейфа жил, рабочей емкости цепи.	2	
	2 Измерение сопротивления изоляции, схема измерения, обработка результатов измерений	2	
	3 Измерения при повреждениях цепей связи. Виды повреждений.	2	
	4 Способы определения расстояния до места повреждения постоянным током.	2	
	5 Способы определения расстояния до места повреждения импульсным методом.	2	
	Практические занятия	4	
	7 Обработка результатов измерения однородной и неоднородной линий связи	4	
	Лабораторные занятия	4	
	10 Определение расстояния до места повреждения постоянным током	2	
	11 Определение расстояния до места повреждения	2	

		импульсным методом		
		Самостоятельная работа обучающихся	4	
	4	Подготовка презентации на тему «Рефлектометры»	4	
Тема 5. Автоматизация измерений		Содержание учебного материала	4	ОК 01 - ОК 9 ПК 1.1,ПК 1.2, ПК 1.5,ПК 1.8, ПК 2.1,ПК 2.2, ПК 5.2
	1	Повышение эффективности измерений путём автоматизации Основные направления автоматизации измерений. Информационно-измерительные системы	2	
	2	Микропроцессорные средства измерений Интерфейсы измерительных систем. Использование ПК в качестве измерительного комплекса	2	
		Лабораторные занятия	2	
	12	Измерение параметров сигналов с помощью ПК и АЦП	2	
		Самостоятельная работа обучающихся	6	
	5	Подготовка презентации на тему «Микропроцессорные измерительные приборы»	4	
	6	Подготовка к зачетному занятию	2	
Итоговое занятие			2	ОК 01 - ОК 9 ПК 1.1,ПК 1.2, ПК 1.5,ПК 1.8, ПК 2.1,ПК 2.2, ПК 5.2
Всего:			114	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Лаборатория электрорадиоизмерений, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения: стол двух тумбовый полированный - 1 шт., стул «ИЗО» чёрный металл/чёрная ткань - 2 шт., стол компьютерный - 1 шт., стол одностумбовый - 1 шт., стол ученический письменный - 5 шт., табурет ТЛ-1 - 30 шт., книжная полка - 2 шт., вольтметр ВЗ-38 - 14шт., генератор ГЗ-36А - 6 шт., измерительный чемодан П-321 1 шт., вольтметр ВЗ-38А - 6 шт., генератор ГЗ-36 - 1 шт., прибор Е6-16 - 1 шт., прибор МО-62 - 2 шт., прибор УНП-60 - 1 шт., прибор Ц-4315 - 1 шт., осциллограф С1-72 - 5 шт., частотомер ЧЗ-32 - 2 шт., макеты КЛС - 2 шт., макет RLC - 1 шт., макет четырехполюсника - 1 шт.

Лаборатория сетей абонентского доступа, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения: стол компьютерный на металлокаркасе 1100х550х750 - 16 шт., стол для сумок на металлокаркасе 800х600х750 - 1 шт., экран настенный Digis Optimal-B 220х220 MW DSOB-1105 - 1 шт., мультимедиа-проектор Epson EB-X18 - 1 шт., акустическая система SVEN SPS-704 - 1 шт., коммутатор ADSL-линий IP DSLAM DAS 3216 - 1 шт., модемы D-Link DSL-2500u - 10 шт., оптический линейный терминал OLT BDCOM GP 3600-16 - 1 шт., ноутбуки - 14 шт.: Apple MacBook A1181 (Intel Core 2 Duo T8300 2.4GHz/DDR II 2Gb/Hitachi 160Gb SATA II/Gigabit Lan), программное обеспечение: MS Windows XP, Консультант+, Open Office, ESET NOD32, BootCamp, VLC, FoxitReader, Visio2007, LibraOffice, Chrome. тренажер SL-16 1 шт , имитатор SL-4 1шт , оптический сетевой терминал BDCOM GP 1501-1G - 1 шт, источник оптического излучения ОТМ-1-103 1шт, приёмник оптического излучения ОТМ-1-201 1шт, локальная сеть с доступом к ЭБС и СДО. сеть с доступом к ЭБС и СДО.

3.2 Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Основные печатные и электронные издания:

1. Пелевин, В. Ф. Метрология и средства измерений : учебное пособие / В.Ф. Пелевин. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 273 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - URL: <https://znanium.com/read?id=380288> – Режим доступа: для зарегистрир.пользователей. - Текст: электронный.

2. Хромоин, П. К. Электротехнические измерения : учебное пособие / П. К. Хромоин. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 288 с. — (Среднее профессиональное образование). - URL: <https://znanium.com/read?id=351736> – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.—Текст : электронный.

3. Электрорадиоизмерения: учебник / В.И. Нефедов, А.С. Сигов, В.К. Битюков, Е.В. Самохина; под ред. А.С. Сигова. — 4-е изд., перераб. и доп. —

Москва: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 383 с. — (Среднее профессиональное образование). - URL: <https://znanium.com/read?id=350665> – Режим доступа: для зарегистрир.пользователей.—Текст : электронный.

3.2.2 Дополнительные источники:

1. Афанасьев, А. А. Физические основы измерений и эталоны : учебное пособие / А.А. Афанасьев, А.А. Погонин. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 246 с. — (Среднее профессиональное образование). - URL: <https://znanium.com/read?id=376634>. — Режим доступа: для зарегистрир.пользователей. - Текст : электронный.

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы действия основных электроизмерительных приборов и устройств; - основные методы измерения параметров электрических цепей; - влияние измерительных приборов на точность измерений, автоматизацию измерений. 	<p>Характеристики демонстрируемых знаний</p> <p>Уровень правильных ответов при тестовом контроле.</p> <p>Качество и техническая грамотность составленных рефератов, четкость изложения материала.</p> <p>Точность, четкость, логика и доходчивость формулировок при изложении материала доклада по заданной теме.</p> <p>Быстрота ориентации в представляемом материале, быстрота реакции на встречные вопросы.</p> <p>Уровень технической ориентации при выборе методов измерений и измерительных приборов.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - тестирование; - устный и письменный опрос; – оценка результатов выполнения практических работ №№1-7; – оценка результатов выполнения лабораторных работ №№1-12; – оценка результатов выполнения самостоятельной работы; – дифференцированный зачет
<p>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> - пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой; - анализировать результаты измерений. 	<p>Характеристики демонстрируемых умений</p> <p>Техническая грамотность выбора измерительных средств по справочным материалам.</p> <p>Точность и качество измерений с заданной точностью электрических и радиотехнических параметров.</p> <p>Грамотность анализа результатов измерений,</p>	<ul style="list-style-type: none"> – оценка результатов выполнения практических работ №№1-7 – оценка результатов выполнения лабораторных работ №№1-12; – оценка результатов выполнения самостоятельной работы; - дифференцированный зачет

	верность оценки погрешностей измерений. Быстрота и точность составления измерительных схем. Уровень соблюдения правил техники безопасности при использовании контрольно-испытательной и измерительной аппаратуры.	
--	---	--