


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

 М.А. Цыганкова

28 03 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.06 ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ

по специальности:

11.02.18. Системы радиосвязи, мобильной связи и
телерадиовещания

г. Архангельск
2024

Рабочая программа учебной дисциплины составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.18. Системы радиосвязи, мобильной связи и телерадиовещания, примерной основной образовательной программы по 11.02.18. Системы радиосвязи, мобильной связи и телерадиовещания и в соответствии с учебным планом по специальности 11.02.18. Системы радиосвязи, мобильной связи и телерадиовещания.

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	12
4	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13

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 11.02.18. Системы радиосвязи, мобильной связи и телерадиовещания.

1.2 Планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01, ОК 02, ОК 06, ОК 07, ОК 09 ПК 1.1-ПК 1.5 ПК 2.1-ПК 2.4 ПК 3.1-ПК 3.3 ПК 5.1-ПК 5.3	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 02, ОК 06, ОК 07, ОК 09 ПК 1.1-ПК 1.5 ПК 2.1-ПК 2.4 ПК 3.1-ПК 3.3 ПК 5.1-ПК 5.3
	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 02, ОК 06, ОК 07, ОК 09 ПК 1.1-ПК 1.5 ПК 2.1-ПК 2.4 ПК 3.1-ПК 3.3 ПК 5.1-ПК 5.3
	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	2	

		точности приборов погрешности прямых 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 02, ОК 06, ОК 07, ОК 09 ПК 1.1-ПК 1.5 ПК 2.1-ПК 2.4 ПК 3.1-ПК 3.3 ПК 5.1-ПК 5.3
	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. Назначение,	2	

	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 осциллографом	2
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 02, ОК 06, ОК 07, ОК 09 ПК 1.1-ПК 1.5 ПК 2.1-ПК 2.4 ПК 3.1-ПК 3.3 ПК 5.1-ПК 5.3
	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 02, ОК 06, ОК 07, ОК 09 ПК 1.1-ПК 1.5 ПК 2.1-ПК 2.4 ПК 3.1-ПК 3.3 ПК 5.1-ПК 5.3
	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 импульсным методом	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		4	
	4	Подготовка презентации на тему «Рефлектометры»	4	
Тема 5. Автоматизация	Содержание учебного материала		4	ОК 01, ОК 02, ОК 06, ОК 07, ОК 09
	1	Повышение эффективности измерений путём	2	

измерений		автоматизации Основные направления автоматизации измерений. Информационно-измерительные системы		ПК 1.1-ПК 1.5 ПК 2.1-ПК 2.4 ПК 3.1-ПК 3.3 ПК 5.1-ПК 5.3
	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 02, ОК 06, ОК 07, ОК 09 ПК 1.1-ПК 1.5 ПК 2.1-ПК 2.4 ПК 3.1-ПК 3.3 ПК 5.1-ПК 5.3
Всего:			114	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Лаборатория электрорадиоизмерений, оснащенная необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием и техническими средствами обучения: стол 2х тумбовый полир.– 1 шт., стул «ИЗО» – 2 шт., стол компьютерный 90*60*76 – 1 шт., стол обеденный – 1 шт., стол однотумбовый – 1 шт., стол ученический письменный – 5 шт., табурет ТЛ-1 – 30 шт., книжная полка – 2 шт., вольтметр ВЗ-38 – 14 шт., генератор ГЗ-36А – 6 шт., измерительный чемодан П-321 – 1 шт., инфракрасный контролер ТЕКРАМ – 1 шт., М-416 – 3 шт., микрометр – 1 шт., прибор 4323 – 1 шт., прибор ВЗ-38А – 6 шт., прибор ГЗ-36 – 1 шт., прибор Е6-16 – 1 шт., прибор МО-62 – 2 шт., прибор УНП-60 – 1 шт., прибор Ц-4315 – 1 шт., макеты КЛС, макет RLC, макет четырехполюсника.

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.	
--	---	--