

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.07 МЕТРОЛОГИЯ И ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ
ИЗМЕРЕНИЯ**

по специальности:

09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

г. Архангельск
2024

Рабочая программа учебной дисциплины составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, примерной основной образовательной программы по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы и в соответствии с учебным планом по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

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

Протокол № 7 от 28.03 2024 г.

Председатель  П.М. Рыжков

Составитель:

Ю.А. Горева, преподаватель первой 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	10
4	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.07 МЕТРОЛОГИЯ И ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

1.1 Место дисциплины в структуре образовательной программы:

Учебная дисциплина «Метрология и электротехнические измерения» является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

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 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09 ПК 1.4 ПК 3.1 ПК 3.2	<ul style="list-style-type: none">– классифицировать основные средства измерений;– применять основные методы и принципы измерения;– применять методы и средства обеспечения единства и точности измерений;– применять аналоговые и цифровые измерительные приборы, измерительные генераторы.	<ul style="list-style-type: none">– основные понятия об измерениях и единицах физических величин;– основные виды средств измерений и их классификацию;– методы измерений;– метрологические показатели средств измерений;– виды и способы определения погрешности измерений;– принцип действия приборов формирования стандартных измерительных сигналов;– влияние измерительных приборов на точность измерений;– методы и способы автоматизации измерений тока, напряжения и мощности.

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	96
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	64
в т.ч. в форме практической подготовки	36
в том числе:	
теоретическое обучение	28
практические занятия	4
лабораторные занятия	32
Самостоятельная работа при изучении дисциплины	16
Промежуточная аттестация в форме экзамена	6
Консультации	2
Самостоятельная работа при подготовке к экзамену	8

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.07 МЕТРОЛОГИЯ И ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Основы электрических измерений		96	
Тема 1.1. Общие вопросы измерительной техники	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.4, ПК 3.1, ПК 3.2
	1 Физическая величина, единицы физических величин. Точность измерений. Погрешности измерений. Классы точности измерительного прибора.	2	
	Практические занятия	2	
	1 Обработка результатов измерений. Расчет погрешностей косвенных измерений	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	4	
	1 Анализ обозначений классов точности средств измерений	2	
	2 Решение задач по теме «Понятие об измерениях и единицах физических величин. Погрешности измерений»	2	
Тема 1.2. Измерения электрических величин	Содержание учебного материала	6	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.4, ПК 3.1, ПК 3.2
	1 Основные элементы электроизмерительных приборов.	2	
	2 Измерение тока, напряжения, мощности.	2	
	3 Приборы для измерения основных параметров радиоэлементов и электрических цепей.	2	

	Лабораторные занятия	10	
	1 Измерения с помощью комбинированных приборов	2	
	2 Измерение напряжений	2	
	3 Исследование влияния формы напряжения на показания приборов.	2	
	4 Измерение сопротивления	2	
	5 Цифровой измеритель R, L, C.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	6	
	3 Подготовка презентации на тему «Измерительные механизмы»	2	
	4 Подготовка обобщенной структурной схемы электромеханического прибора к изучению	2	
	5 Подготовка презентации на тему «Приборы для измерения RLC»	2	
Тема 1.3. Исследование формы электрических сигналов	Содержание учебного материала	6	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.4, ПК 3.1, ПК 3.2
	1 Электронно-лучевая трубка.	2	
	2 Принцип действия электронного осциллографа.	2	
	3 Цифровые осциллографы.	2	
	Лабораторные занятия	8	
	6 Изучение универсального осциллографа.	2	
	7 Изучение параметров синусоидального сигнала с помощью осциллографа.	2	
	8 Измерение параметров импульсного сигнала с помощью осциллографа.	2	
	9 Получение фигур Лиссажу. Измерение частоты	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	3	
6 Подготовка структурной схемы цифрового измерительного прибора к изучению	3		
Тема 1.4.	Содержание учебного материала	4	ОК 01, ОК 02,

Измерительные генераторы	1	Назначение, классификация и основные характеристики измерительных генераторов.	2	ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.4, ПК 3.1, ПК 3.2
	2	Измерительные генераторы различных частотных диапазонов.	2	
	Лабораторные занятия		4	
	10	Получение заданных параметров сигналов с помощью генераторов	4	
	Самостоятельная работа обучающихся		3	
	7	Подготовка структурных схем генератора шумовых сигналов, измерителя шума и вибраций, измерителя уровня к изучению	3	
Тема 1.5. Измерение параметров электрических сигналов	Содержание учебного материала		6	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.4, ПК 3.1, ПК 3.2
	1	Измерение частоты. Частотомеры.	2	
	2	Измерение спектра электрических сигналов.	2	
	3	Измерение фазового сдвига.	2	
	Лабораторные занятия		10	
	11	Применение частотомера для измерения частоты, периода и отношения частот.	4	
	12	Измерение нелинейных искажений.	2	
	13	Измерения коэффициента глубины амплитудной модуляции.	2	
14	Измерение фазового сдвига.	2		
Тема 1.6. Измерение механических величин	Содержание учебного материала		4	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.4, ПК 3.1, ПК 3.2
	1	Инструментарий для измерения линейных размеров и скорости, угловых размеров.	2	
	2	Измерение массы.	2	
	Практические занятия		2	
2	Измерение линейных размеров и скорости. Измерение массы	2		
Консультации			2	ОК 01, ОК 02,

Промежуточная аттестация в форме экзамена		6	ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.4, ПК 3.1, ПК 3.2
	Самостоятельная работа обучающихся	8	
8	Подготовка к экзамену	8	
Всего:		96	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Лаборатория метрологии и электротехнических измерений, 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 однотоумбовый - 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.

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. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006769-8. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1758031> – Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

2. Ситников, А. В. Электротехнические основы источников питания : учебник / А.В. Ситников, И.А. Ситников. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2022. — 240 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906818-76-8. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1725082> – Режим доступа: по подписке. - 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, 2024. — 383 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-502-8. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2053251> – Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

3.2.2. Дополнительные источники:

1. Аристов А.И. Метрология, стандартизация, сертификация: учебное пособие / А.И. Аристов, В.М. Приходько, И.Д. Сергеев, Д.С. Фатюхин. – Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. - URL: <https://znanium.com/read?id=380199> – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. – Текст электронный.

2. Грибанов, Д. Д. Основы метрологии, сертификации и стандартизации : учебное пособие / Д.Д. Грибанов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 140 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1882575. — ISBN 978-5-16-017829-5. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1882575> — Режим доступа: по подписке. — Текст : электронный.

3. Хромин, П.К. Электротехнические измерения: учебное пособие / П.К. Хромин. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. — URL: <https://znanium.com/read?id=365884> — Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. — Текст электронный.

4. Электрорадиоизмерения. Базовые принципы определения параметров акустических сигналов. Практикум / С. В. Быков, Е. С. Коптев, С. А. Рожков, М. А. Савиных. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 72 с. — ISBN 978-5-507-45080-0. // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/284165> — Режим доступа: для авторизованных 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"> – основные понятия об измерениях и единицах физических величин; – основные виды средств измерений и их классификацию; – методы измерений; – метрологические показатели средств измерений; – виды и способы определения погрешности измерений; – принцип действия приборов формирования стандартных измерительных сигналов; – влияние измерительных приборов на точность измерений; - методы и способы автоматизации измерений тока, напряжения и мощности. 	<p>Характеристики демонстрируемых знаний</p> <p>Не менее 60 % правильных ответов.</p> <p>Соответствие результатов выполнения практических работ примерам.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – тестирование; - оценка результатов выполнения практических работ №№1-2; - оценка результатов выполнения лабораторных работ №№1-14; – оценка результатов выполнения самостоятельной работы; – экзамен
<p>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> – классифицировать основные средства измерений; – применять основные методы и принципы измерения; – применять методы и 	<p>Характеристики демонстрируемых умений:</p> <p>Выполнены и оформлены измерения заданных величин с заданной степенью точности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - оценка результатов выполнения практических работ №№1-2; - оценка результатов выполнения лабораторных работ №№1-14; – оценка результатов выполнения

средства обеспечения единства и точности измерений; – применять аналоговые и цифровые измерительные приборы, измерительные генераторы.		самостоятельной работы; – экзамен
---	--	--------------------------------------