

Федеральное государственное образовательное бюджетное
учреждение высшего образования
«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»
(Финансовый университет)
Колледж информатики и программирования

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по
учебной работе


« 18 » июне 2026г. Н.Ю. Долгова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.06 ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ

11.02.19 Квантовые коммуникации

Москва 2026 г.

Рабочая программа дисциплины разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) по специальности 11.02.19 Квантовые коммуникации

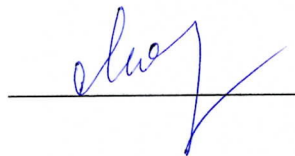
Разработчики:

Маринич Анна Леонидовна, преподаватель высшей квалификационной категории Колледжа информатики и программирования

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании предметной (цикловой) комиссии обеспечения информационной безопасности автоматизированных систем

Протокол от «14» мая 2026 г. № 9

Председатель предметной
(цикловой) комиссии

 Маринич А.Л.

1. Общая характеристика рабочей программы дисциплины

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Дисциплина «Электрорадиоизмерения» является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.19 Квантовые коммуникации.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код общих и профессиональных компетенций	Умения	Знания
ОК 01 ОК 02 ОК 06 ОК 07 ОК 09 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4	- пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой; - анализировать результаты измерений. <i>-применять цифровые приборы, выполнять имитационные измерения квантовых цепей, использовать ПК для автоматизации*</i>	- принципы действия основных электроизмерительных приборов и устройств; - основные методы измерения параметров электрических цепей; - влияние измерительных приборов на точность измерений, автоматизацию измерений. - принципы работы цифровых измерительных приборов, параметры квантовых состояний, основы автоматизации измерений с ПК*

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы дисциплины	66
Объем работы студентов во взаимодействии с преподавателем	64
в том числе:	
теоретическое обучение	22
практические занятия	40
самостоятельная работа студентов	2
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	2

2.2. Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
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 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4
	1. Единицы физических величин. Специальные единицы измерений, применяемые в технике связи. Основные, производные, кратные, дольные единицы измерения. Логарифмические единицы измерений Государственная система обеспечения единства измерений; метрологические основы стандартизации измерений	2	
	2. Уровни передач сигналов. Определение, формулы, физический смысл Абсолютные, относительные, измерительные уровни передач. Определение. Физическая сущность и математические формулы. Связь уровней передач		
	3. Погрешности измерений Способы измерений – прямой, косвенный. Классы точности приборов погрешности прямых и косвенных измерений		
	В том числе лабораторных занятий	4	
	1. Лабораторное занятие «Определение типов приборов по метрологическим отметкам»	2	
	2. Лабораторное занятие «Расчёт погрешностей прямых и косвенных измерений»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Тема 2. Основные виды средств измерений и их классификация Методы измерений. Метрологические показатели средств измерений	Содержание учебного материала	24	ОК 01 ОК 02 ОК 06 ОК 07 ОК 09 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4
	1. Вспомогательные устройства измерительной техники Магазины затухания, делители напряжений, симметрирующие трансформаторы и дифференциальные дроссели.	8	
	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. Расширение пределов измерения тока и напряжения. Способы измерения уровней передач		
	3. Приборы формирования стандартных измерительных сигналов		

	Генераторы измерительных сигналов. Назначение, классификация, требования. Виды генераторов. Структурные схемы генераторов. Назначение узлов		
	4. Исследование формы сигналов и измерения параметров сигналов Назначение осциллографа. Структурная схема. Виды разверток и их применений при исследовании сигналов. Измерение параметров сигналов с помощью осциллографа. Измерение коэффициента амплитудной модуляции		
	5. Приборы для измерения частоты сигналов Назначение измерителей частоты. Способы измерения частоты. Цифровой частотомер, структурная схема. Погрешность измерения цифровым частотомером		
	6. Цифровые измерительные приборы. Мультиметры, современные частотомеры, логические анализаторы. Принципы работы, интерфейсы.*		
	В том числе лабораторных занятий	16	
	1. Лабораторное занятие «Расчёт выходного напряжения делителя напряжения и магазина сопротивлений»	2	
	2. Лабораторное занятие «Расширение пределов измерения тока и напряжения»	2	
	3. Лабораторное занятие «Расчет аналогового прибора и шкалы измерений»	2	
	4. Лабораторное занятие «Определение параметров непрерывной и ждущей развёртки осциллографа»	2	
	5. Лабораторное занятие «Измерение напряжений генератором низкой частоты»	2	
Тема 3. Измерение параметров и характеристик электрорадиотехнических цепей, цепей связи, и компонентов	6. Лабораторное занятие «Измерение параметров периодических и импульсных сигналов осциллографом»	2	
	7. Лабораторное занятие «Измерение частот методом фигур Лиссажу»	2	
	8. Лабораторное занятие «Измерение параметров сигналов цифровым мультиметром и частотомером*»	2	
	Самостоятельная работа студентов	-	
	Содержание учебного материала	15	ОК 01
	1. Измерение сопротивлений, емкостей, индуктивностей Методы измерения сопротивлений, емкостей, индуктивностей, аналоговый омметр. Мостовой метод измерения. Цифровой метод измерения	6	ОК 02 ОК 06 ОК 07 ОК 09 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3
	2. Измерение параметров передачи		

	четырёхполосников Собственное и рабочее затухание. Их определение. Способы измерения. Схемы измерения		ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4
	3. Измерение параметров, характеризующих нелинейные искажения Параметры, характеризующие нелинейные искажения. Способы измерения. Структурные схемы приборов		
	4. Измерение параметров, характеризующих помехи Измерение параметров, характеризующих помехи. Понятие психометрического напряжения. Псофометр, принцип его действия		
	5. Основы квантовых измерений. Параметры квантовых состояний, измерение в квантовых коммуникациях (уровень фотонов, шумы, детекторы)*		
	В том числе лабораторных занятий	8	
	1. Лабораторное занятие «Измерение сопротивления различными методами»	2	
	2. Лабораторное занятие «Измерение емкости различными методами»	2	
	3. Лабораторное занятие «Измерение индуктивности различными методами»	2	
	4. Лабораторное занятие «Измерение параметров элементов квантовых цепей (имитационное)*»	2	
	Самостоятельная работа студентов	1	
	Решение задач по теме		
Тема 4. Измерение цепей связи	Содержание учебного материала	8	ОК 01 ОК 02 ОК 06 ОК 07 ОК 09 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4
	1. Измерение параметров цепей связи постоянным током Омической асимметрии цепи, сопротивления шлейфа жил, рабочей емкости цепи, сопротивления изоляции, схема измерения, обработка результатов измерений	4	
	2. Измерения при повреждениях цепей связи Виды повреждений. Способы определения расстояния до места повреждения: постоянным током, импульсным методом		
	В том числе лабораторных занятий	4	
	1. Лабораторное занятие «Обработка результатов измерения однородной и неоднородной линий связи»	2	
	2. Лабораторное занятие Определение расстояния до места повреждения постоянным током и импульсным методом	2	
	Самостоятельная работа студентов	-	
Тема 5. Автоматизация измерений	Содержание учебного материала	11	ОК 01 ОК 02 ОК 06
	1. Повышение эффективности измерений путём автоматизации	2	

	Основные направления автоматизации измерений. Информационно-измерительные системы		ОК 07 ОК 09 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4
	2. Микропроцессорные средства измерений Интерфейсы измерительных систем. Использование ПК в качестве измерительного комплекса		
	В том числе лабораторных занятий	8	
	1.Лабораторное занятие «Измерение параметров полупроводниковых приборов»	6	
	2.Лабораторное занятие Автоматизированное измерение параметров с использованием ПК и виртуальных приборов	2	
	Самостоятельная работа студентов Решение задач	1	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		2	
Всего		66	

3. Условия реализации программы дисциплины

3.1. Для реализации программы дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Лаборатория «Электрорадиоизмерения»

Оборудование:

Стол (учительский) – 1 шт.

Стол студенческий двухместный – 9 шт.

Стулья – 18 шт.

Кресло для преподавателя- 1 шт.

Доска меловая – 1 шт.

Шкаф для хранения раздаточного и дидактического материала – 1 шт.

Технические средства обучения:

Компьютер с лицензионным программным обеспечением, подключенный к локальной сети и выходом в интернет (процессор Core i5, оперативная память объемом 16 Гб) – 19 шт.

Проектор – 1 шт.

Экран – 1 шт.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Основные печатные издания

1. Ким, К. К. Средства электрических измерений и их поверка : учебное пособие для спо / К. К. Ким, Г. Н. Анисимов, А. И. Чураков. — 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 316 с. — ISBN 978-5-507-52529-4. <https://reader.lanbook.com/book/454265#2>
2. Земсков, Ю. П. Организация и технология испытаний : учебное пособие для спо / Ю. П. Земсков, Л. И. Назина. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 220 с. — ISBN 978-5-8114-6971-0. <https://reader.lanbook.com/book/153935#2>
3. Попов, Н. М. Измерения в электрических сетях 0,4...10 кВ / Н. М. Попов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 228 с. — ISBN 978-5-507-44236-2.
4. Муханин, Л. Г. Схемотехника измерительных устройств : учебное пособие для спо / Л. Г. Муханин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 228 с. — ISBN 978-5-507-49782-9. <https://reader.lanbook.com/book/402926#2>
5. Смирнов, Ю. А. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие для спо / Ю. А. Смирнов. — 2-е изд., стер.- Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 456 с. — ISBN 978-5-507-48553-6. <https://reader.lanbook.com/book/355340#2>
6. Аполлонский, С. М. Электрические аппараты управления и автоматики : учебное пособие для спо / С. М. Аполлонский, Ю. В. Куклев, В. Я. Фролов. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 256 с. — ISBN 978-5-507-50825-9. <https://reader.lanbook.com/book/473282#2>
7. Данилин, А. А. Измерения в радиоэлектронике : учебное пособие для спо / А. А. Данилин, Н. С. Лавренко. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 408 с. — ISBN 978-5-507-45731-1. <https://reader.lanbook.com/book/282365#4>
8. Смирнов, Ю. А. Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации. Технические измерения и приборы : учебное пособие для спо / Ю. А. Смирнов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 252 с. — ISBN 978-5-507-50879-2. <https://reader.lanbook.com/book/483482#2>

9. Смирнов, Ю. А. Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации. Испытания средств измерений. Лабораторный практикум : учебное пособие / Ю. А. Смирнов. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 148 с. — ISBN 978-5-8114-3935-5.
<https://reader.lanbook.com/book/148197#2>

10. Смирнов, Ю. А. Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации. Основы метрологии и автоматизации : учебное пособие для спо / Ю. А. Смирнов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 240 с. — ISBN 978-5-507-52535-5.
<https://reader.lanbook.com/book/454283#2>

3.2.2. Основные электронные издания

1. Данилин, А. А. Измерения в радиоэлектронике: учебное пособие для спо / А. А. Данилин, Н. С. Лавренко. — 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 408 с. — ISBN 978-5-507-45731-1 . —
<https://reader.lanbook.com/book/282365#4>

2. Ким, К. К. Средства электрических измерений и их поверка: учебное пособие для спо / К. К. Ким, Г. Н. Анисимов, А. И. Чураков — 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2025. — 316 с. — ISBN 978-5-507-52529-4. —
<https://reader.lanbook.com/book/454265#2>

3. Муханин Л. Г. Схемотехника измерительных устройств: учебное пособие для спо / Л. Г. Муханин — 4-е изд., стер.- Санкт-Петербург: Лань, 2025. — 284 с. — ISBN 978-5-507-50598-2. —
<https://reader.lanbook.com/book/448658#2>

3.2.3. Дополнительные источники

1. Об обеспечении единства измерений: федеральный закон от 26.06.2008 № 102-ФЗ (действующая редакция)

2. О техническом регулировании: Федеральный закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ (действующая редакция).

3. Стандартизация, сертификация, лицензирование: сборник нормативных актов и документов /. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. — 430 с. — ISBN 978-5-905916-06-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/30221.html> (дата обращения: 18.11.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

4.Шишмарёв, В. Ю. Электрорадиоизмерения. Практикум : практическое пособие для среднего профессионального образования / В. Ю. Шишмарёв. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 234 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08588-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563785> (дата обращения: 20.05.2025).

4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Уметь: - пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой; - анализировать результаты измерений. <i>-применять цифровые приборы, выполнять имитационные измерения квантовых цепей, использовать ПК для автоматизации*</i>	Понимает и может пояснить принципы действия основных электроизмерительных приборов и устройств; Знает и эффективно применяет основные методы измерения параметров электрических цепей; Знает влияние измерительных приборов на точность измерений, автоматизацию измерений.	Тестирование Выполнение лабораторных и самостоятельных работ, Дифференцированный зачет
Знать: - принципы действия основных электроизмерительных приборов и устройств; - основные методы измерения параметров электрических цепей; - влияние измерительных приборов на точность измерений, автоматизацию измерений. <i>принципы работы цифровых измерительных приборов, параметры квантовых состояний, основы автоматизации измерений с ПК*</i>	Самостоятельно и без ошибок пользуется контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой Эффективно и грамотно анализирует результаты измерений	Оценка результатов выполнения практических работ Дифференцированный зачет