

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЛУГАНСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

КОЛЛЕДЖ СЕВЕРОДОНЕЦКОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА (филиал)
ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины

.09

**специальность 11.02.16. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных
приборов и устройств**

2025

РАССМОТРЕНО И СОГЛАСОВАНО методической комиссией Колледжа Северодонецкого технологического института (филиал) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»

Протокол № 01 от «05» сентября 2025 г.

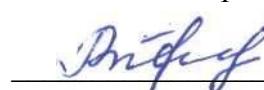
Разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.16. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 04.10.2021 № 691, зарегистрированного в Министерстве юстиции Российской Федерации 12.11.2021 регистрационный № 65793, примерной основной образовательной программы по специальности 11.02.16. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств среднего профессионального образования.

Председатель комиссии



В.Н. Лескин

Заместитель директора



Р.П. Филь

Составитель(и):

Арсентьев Александр Валерьевич, преподаватель СПО Колледжа Северодонецкого технологического института (филиал) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

Рабочая программа рассмотрена и согласована на 20__ / 20__ учебный год
Протокол № __ заседания МК от «__» 20__ г.

Председатель МК _____

Рабочая программа рассмотрена и согласована на 20__ / 20__ учебный год
Протокол № __ заседания МК от «__» 20__ г.
Председатель МК _____

Рабочая программа рассмотрена и согласована на 20__ / 20__ учебный год
Протокол № __ заседания МК от «__» 20__ г.
Председатель МК _____

Рабочая программа рассмотрена и согласована на 20__ / 20__ учебный год
Протокол № __ заседания МК от «__» 20__ г.
Председатель МК _____

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа дисциплины (далее рабочая программа) является частью основной профессиональной образовательной программы – образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена (далее ОП СПО)

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС СПО утвержденного приказом Министерства образования и науки от 4 октября 2021 г. № 691 по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств и с учетом ПОПП, утвержденной протоколом Федерального учебно-методического объединения по УГПС 11.00.00 от 29 ноября 2021 г. № 8.

1.2. Место дисциплины в структуре ОП СПО

Дисциплина ОП.09 Электрорадиоизмерения относится к общепрофессиональному циклу основной профессиональной образовательной программы.

1.3. Цель и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

**В результате освоения дисциплины обучающийся
должен уметь:**

- применять технологическое оборудование, контрольно-измерительную аппаратуру, приспособления и инструменты;
- использовать оборудование и инструменты: ручные (паяльники, отвертки), механические (аппарат точечной сварки) инструменты, измерительные приборы;
- осуществить выбор измерительных приборов и оборудования для проведения настройки, регулировки и испытаний электронных приборов и устройств (руководствуясь) в соответствии с техническими условиями на электронные приборы и устройства;
- выбирать методы и средства измерений: контрольно-измерительных приборов и ЭВМ, информационно-измерительных комплексов в соответствии с требованиями ТУ (технических условий) на электронное устройство;
- использовать контрольно-измерительные приборы, подключать их к регулируемым электронным приборам и устройствам;
- работать с современными средствами измерения и контроля электронных приборов и устройств;
- составлять измерительные схемы регулируемых приборов и устройств;
- измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины;

- проводить необходимые измерения;
- должен знать:**
- единицы измерения физических величин, погрешности измерений;
 - принципы действия основных электроизмерительных приборов и устройств;
 - основные методы измерения электрических и радиотехнических величин;
 - методы и средства измерения;
 - назначение, устройство, принцип действия средств измерения и контрольно-измерительного оборудования
 - действия средств измерения и контрольно-измерительного оборудования;
 - правила пользования (эксплуатации) контрольно-измерительных приборов и приспособлений, и подключения их к регулируемым электронным устройствам;
 - теория погрешностей и методы обработки результатов измерений.

1.4. Формируемые компетенции:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1 Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации.

ПК 2.1. Производить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности.

ПК 2.3. Выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации.

Освоение учебной дисциплины ОП.09 Электрорадиоизмерения, обеспечивает достижение обучающимися следующих личностных результатов (ЛР):

ЛР 14. Добросовестный, исключающий небрежный труд при выявлении несоответствий установленным правилам и реалиям, новым фактам, новым условиям, стремящийся добиваться официального, законного изменения устаревших норм деятельности

ЛР 15. Настойчивый в доведении новых инженерных решений до их реализации, в поиске истины, в разрешении сложных проблем.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины	66
в т.ч. в форме практической подготовки	
в том числе:	
теоретическое обучение	26
практические занятия	20
<i>Самостоятельная работа</i>	20
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	

2.2 Тематический план и содержание дисциплины

Наименование тем и разделов	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Формируемые компетенции
Раздел 1.	Основные сведения о метрологии, измерениях и средствах измерений.	4	
Тема 1.1. Основные сведения о метрологии и электрических измерениях. Средства измерений	Содержание учебного материала Общие сведения об измерениях, единицах измерения физических величин, меры электрических величин. Средства измерений и их классификация Самостоятельная работа обучающихся Закрепление материала единиц физических величин	2 1	ПК1.2, ПК2.1, ПК 2.3 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК 10
Раздел 2.	Погрешности измерений		
Тема 2.1. Погрешности измерений	Содержание учебного материала Виды и причины возникновения погрешностей Погрешность измерительных приборов Ошибки при выполнении измерений Практическое занятие № 1. Расчет погрешности измерения Самостоятельная работа обучающихся Оформление отчета по практическим работам	2 2 1	ПК1.2, ПК2.1, ПК 2.3 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК 10
Раздел 3.	Измерение напряжения и силы тока		
Тема 3.1. Приборы непосредственной оценки и сравнения	Содержание учебного материала Измерительные механизмы, вольтметры постоянного электрического тока Амперметры постоянного электрического тока. Классификация электронных вольтметров и амперметров. Структурные схемы электронных вольтметров и амперметров, принцип действия детекторных систем Самостоятельная работа обучающихся Изучение правил работы со шкалами различных измерительных механизмов	2 1	ПК1.2, ПК2.1, ПК 2.3 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК 10
Тема 3.2. Цифровые вольтметр и амперметр	Содержание учебного материала Структурные схемы и принцип работы цифровых, кодоимпульсные и времяимпульсные цифровые вольтметры. Лабораторная работа № 1. Измерение электрического тока и напряжения цифровыми и электронными измерительным прибором	2 2	

	Самостоятельная работа обучающихся Оформление отчета по лабораторной работе и подготовка к защите	1	
Раздел 4.	Измерение и наблюдение форм электрических сигналов		
Тема 4.1. Электронные осциллографы	Содержание учебного материала Назначение и классификация осциллографов, структурные схемы электронных осциллографов. Принцип получения осциллограмм, развертка, виды разверток Синхронизация развертки Лабораторная работа № 2. Порядок подготовки к работе и измерение периодических сигналов Самостоятельная работа обучающихся Оформление отчета по лабораторной работе и подготовка к защите	2 2 2	ПК1.2, ПК2.1, ПК 2.3 OK 01, OK 02, OK 03, OK 04, OK 07, OK 09, OK 10
Тема 4.2. Цифровые осциллографы	Содержание учебного материала Структурные схемы цифровых осциллографов, особенности работы и измерений на цифровых осциллографах, осциллографические приставки и программные обеспечение. Лабораторная работа № 3. Изучение органов управления и настройка цифрового осциллографа, автоматизации измерения цифровыми осциллографами Самостоятельная работа обучающихся Оформление отчета по лабораторной работе и подготовка к защите	2 2 2	
Раздел 5.	Измерительные генераторы		ПК1.2, ПК2.1, ПК 2.3
Тема 5.1 Генераторы сигналов низкой и высокой частоты	Содержание учебного материала Общие сведения о генераторах, характеристики, принцип построения и работы Генераторы звуковых и ультразвуковых частот. Принцип построения и работы ВЧ генераторов, характеристики генераторов. Лабораторная работа № 4. Измерительные низкочастотные и звуковые генераторы измерение разности фаз осциллографом Лабораторная работа № 5. Измерение коэффициента глубины амплитудной модуляции Самостоятельная работа обучающихся Оформление отчета по лабораторной работе и подготовка к защите	2 2 2 4	OK 01, OK 02, OK 03, OK 04, OK 07, OK 09, OK 10
Тема 5.3. Генераторы импульсных сигналов.	Содержание учебного материала Генераторы импульсных сигналов. Параметры импульсных сигналов. Генераторы специальной формы. Генераторы шумовых сигналов Лабораторная работа № 6. Измерение параметров импульсных сигналов, синхронизация внешним и внутренним сигналом	2 2	

	Самостоятельная работа обучающихся Оформление отчета по лабораторной работе и подготовка к защите	1	
Раздел 6.	Измерители параметров электрических цепей и компонентов		
Тема 6.1. Измерители постоянных величин цепей	Содержание учебного материала Измерители активного сопротивления, измерители индуктивности и ёмкости, мосты постоянного и переменного тока. Методы измерения сопротивления, индуктивности и емкости Цифровые измерители RLC	2	ПК1.2, ПК2.1, ПК 2.3 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	Самостоятельная работа обучающихся Мосты переменного и постоянного тока в цифровых измерителях RLC	2	
Тема 6.2. Измерители параметров полупроводниковых элементов	Содержание учебного материала Основные сведения, методы проверки исправности полупроводниковых элементов. Измерение параметров транзисторов и диодов Проверка и измерение полупроводниковых диодов и транзисторов	2	
	Лабораторная работа № 7. Измерение сопротивления индуктивности и ёмкости и измерение параметров полупроводниковых приборов.	2	
Раздел 7.	Самостоятельная работа обучающихся Оформление отчета по лабораторной работе и подготовка к защите	1	ПК1.2, ПК2.1, ПК 2.3 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК 10
	Измерение параметров сигналов		
Тема 7.1. Измерение частоты и временных интервалов электрических сигналов	Содержание учебного материала Требование к точности измерения частоты в различных диапазонах. Понятие об эталонах частоты. Виды частотно-измерительных приборов. Электронно-счётные частотомеры. Электронные методы измерения частоты, времени и сдвига фаз.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Цифровые измерители параметров гармонических и импульсных сигналов	2	
Тема 7.2. Цифровые частотомеры	Содержание учебного материала Электронные частотомеры, цифровой метод измерения частоты и интервалов. Методы измерения фазы гармонических колебаний и их краткая характеристика.	2	
	Лабораторная работа № 8. Измерения временных параметров сигналов электронным частотометром	2	
Тема 7.2. Измерение искажений формы сигналов	Самостоятельная работа обучающихся Оформление отчета по лабораторной работе и подготовка к защите	1	
	Содержание учебного материала Характеристика искажений электрического сигнала. Средства измерения нелинейных искажений. Метрологическое обеспечение средств измерения характеристик искажений форм сигналов	2	

	Лабораторная работа № 9. Измерение искажений электрических сигналов микропроцессорным измерителем	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка к зачетному занятию	2	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		2	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Дисциплина реализуется в учебной лаборатории «Электротехнических измерений»

Оснащение учебной лаборатории:

Специализированная мебель.

Технические средства обучения:

- интерактивная доска
- компьютер с выходом в интернет.

Оборудование, включая приборы:

- Двухлучевой осциллограф GOS620
- Цифровой осциллограф GDS 72072E
- Генератор звуковых частот Г3-53
- Генератор низкочастотный Г3-106
- Универсальный генератор AFG72105
- Генератор импульсных сигналов Г5-54
- Милливольтметр В3-41
- Частотомер электронный АСН1300
- Измеритель LCR-метр АМ-3002
- Мультиметр MY68

Стенды:

- фазовращатель
- набор пассивных элементов
- Соединительные кабели
- Нагрузочные сопротивления

Наглядные пособия.

Реализация программы учебной дисциплины предполагает обязательные лабораторные работы в учебной лаборатории с измерительными приборами, инструментами и стендами. При проведении лабораторных работ учебная группа делится на две подгруппы.

3.2 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Основная учебная литература:

1. Данилин, А. А. Измерения в радиоэлектронике: учебное пособие для СПО / А. А. Данилин, Н. С. Лавренко. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 408 с. – ISBN 978-5-8114-6504-0.
2. Хромоин П.К.Электротехнические измерения: учебное пособие / П.К. Хромоин.-3-е изд.,-М.ФОРУМ : НИЦ ИНФРА-М,2019.-288с.

Дополнительная учебная литература:

1. Нефедов В. И. 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. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. – 383 с.
2. Шишмарёв В.Ю., Шанин В.И., Электрорадиоизмерения: Учебник для сред.проф. образования/ М.: Академия, 2004г., 336 с.
3. Шишмарёв В.Ю., Средства измерений: учебник для студ. сред.проф. учеб. заведений/ – 3-е изд., стер.– М.: Академия, 2009г., 320с.
4. Хрусталёва З.А., электрические и электронные измерения в задачах, вопросах и упражнениях: учеб.пособие для студ. учреждений сред. проф. образования/– 2-е изд., – М.: Академия, 2013г.,176с.

Учебно-методическая литература для самостоятельной работы:

1. Методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Электрические и электротехнические измерения».
2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Электрические и электротехнические измерения»

3.3. Информационные ресурсы сети Интернет и профессиональной базы данных

Перечень Интернет-ресурсов:

1. Угольников, А. В. Электрические измерения: практикум для СПО / А. В. Угольников. — Саратов: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 140 с. — ISBN 978-5-4488-0266-9, 978-5-4497-0025-4. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/82687> (дата обращения: 24.01.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Главный форум метрологов (электронный ресурс) режим доступа: <https://metrologu.ru/> .

Профессиональные базы данных:

1. Справочник метролога Режим доступа: <https://info.metrologu.ru/>

Программное обеспечение: электронный цифровой осциллограф GDS72072.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Критерии оценки	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- применять технологическое оборудование, контрольно-измерительную аппаратуру, приспособления и инструменты;- использовать оборудование и инструменты: ручные (паяльники, отвертки), механические (аппарат точечной сварки) инструменты, измерительные приборы;- осуществить выбор измерительных приборов и оборудования для проведения настройки, регулировки и испытаний электронных приборов и устройств (руководствуясь) в соответствии с техническими условиями на электронные приборы и устройства;- выбирать методы и средства измерений: контрольно-измерительных приборов и ЭВМ, информационно-измерительных комплексов в соответствии с требованиями ТУ (технических условий) на электронное устройство;- использовать контрольно-измерительные приборы, подключать их к регулируемым электронным приборам и устройствам;- работать с современными средствами измерения и контроля электронных приборов и устройств;	<ul style="list-style-type: none">- понимание области применения измерительной аппаратуры- выбирать и обосновывать методы и средства измерений- обеспечить точность при измерении и обеспечить их единство- выполнять обоснованный выбор сандалового или цифрового измерительного прибора- оценивать и принимать решение по выбору измерительных датчиков и генераторов- определить уровень степени защищенности информационных объектов	<p>Текущий контроль: Наблюдение и оценка ответов на устный опрос, тестирование, защиты выполнения практических работ и защиты лабораторных работ.</p> <p>Промежуточная аттестация: Оценка выполнения заданий на дифференцированном зачете.</p>

<ul style="list-style-type: none"> - составлять измерительные схемы регулируемых приборов и устройства; - измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины; - проводить необходимые измерения; <p>должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - единицы измерения физических величин, погрешности измерений; - принципы действия основных электроизмерительных приборов и устройств; - основные методы измерения электрических и радиотехнических величин; - методы и средства измерения; - назначение, устройство, принцип действия средств измерения и контрольно-измерительного оборудования - действия средств измерения и контрольно-измерительного оборудования; - правила пользования (эксплуатации) измерительных приборов и приспособлений, и подключения их к регулируемым электронным устройствам; - теория погрешностей и методы обработки результатов измерений 	<p>Глубина понимания основных понятий об измерениях, видов и средств измерения и классификации средств измерения</p> <ul style="list-style-type: none"> - понимание и применение методик измерения - правильное определение погрешностей измерения - Понимание принципов формирования - стандартных измерительных сигналов - анализировать и принимать решение по устранению влияния - измерительных приборов на точность измерения - обосновывать выбор метода и способа автоматизации измерений - тока, напряжения и мощности - грамотность использования - контрольно-испытательной и измерительной аппаратуры; - точность измерений различных электрических и радиотехнических величин 	
--	---	--