

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ  
КГБПОУ «КАНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

РАССМОТРЕНО

на заседании ЦМК технических дисциплин,  
компьютерных технологий и автоматизации

протокол № 10 от «20» 06 2022 г.

         /В.С.Рожнов/

УТВЕРЖДАЮ

заместитель директора по учебной работе

         /Р.Н.Шевелева/

«20» 06 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**по учебной дисциплине Электротехнические измерения  
для специальности Компьютерные системы и комплексы  
РП.00479926.09.02.01.2022**

Рабочая программа учебной дисциплины **Электротехнические измерения** разработана для специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования.

Организация разработчик: КГБПОУ «Канский политехнический колледж»

Разработчик: Рожнов В.С., преподаватель

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1 Паспорт рабочей программы учебной дисциплины</b>	<b>4</b>
1.1 Область применения рабочей программы	4
1.2 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	4
1.3 Требования к результатам освоения учебной дисциплины	4
<b>2 Структура и содержание учебной дисциплины</b>	<b>6</b>
2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы	6
2.2 Содержание учебной дисциплины	7
2.3 Тематический план и содержание учебной дисциплины	9
<b>3 Условия реализации программы учебной дисциплины</b>	<b>14</b>
3.1 Требования к материально-техническому обеспечению	14
3.2 Информационное обеспечение обучения	14

# 1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины Электротехнические измерения является частью основной профессиональной образовательной программы и разработана на основании требований ФГОС СПО для специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

## 1.2 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебная дисциплина Электротехнические измерения входит в цикл общепрофессиональных дисциплин.

## 1.3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины.

Освоение содержания учебной дисциплины Электротехнические измерения обеспечивает достижение студентами следующих результатов:

Результаты освоения учебной дисциплины	Результаты обучения	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
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	Освоенные знания: -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	Устный опрос, тестирование, практические задания, домашние задания, контрольные работы, рефераты, сообщения по темам

<p>нести за них ответственность.</p> <p>ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p> <p>ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.</p> <p>ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.</p> <p>ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.</p> <p>ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.</p> <p>ПК 1.4 Проводить измерения параметров проектируемых устройств и определять показатели надежности</p> <p>ПК 2.2 Производить тестирование, определение параметров и отладку микропроцессорных систем</p> <p>ПК 3.1 Проводить контроль параметров,</p>	<p>приборов формирования стандартных измерительных сигналов;</p> <p>-влияние измерительных приборов на точность измерений;</p> <p>-методы и способы автоматизации измерений тока, напряжения и мощности</p>	<p>Освоенные умения:</p> <p>-классифицирование основных видов средств измерений;</p> <p>-применение основных методов и принципов измерений;</p> <p>-применение методов и средств обеспечения единства и точности измерений;</p> <p>-применение аналоговых и цифровых измерительных приборов, измерительных генераторов;</p> <p>-применение генераторов шумовых сигналов, акустических излучателей, измерителей шума и вибрации, измерительных микрофонов, вибродатчиков;</p> <p>-применение методических оценок защищенности информационных объектов.</p>
---	---	---

диагностику и восстановление работоспособности компьютерных систем и комплексов ДПК 2.4 Выполнять модернизацию персональных компьютеров, серверов, периферийных устройств и оборудования		
---	--	--

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов	в т.ч. по семестрам
		4 семестр
<b>Трудоемкость ученой дисциплины (всего), в том числе часов вариативной части</b>	96 16	96 16
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего), в том числе часов вариативной части</b>	64 16	64 16
в том числе:		
лабораторные занятия	-	-
практические занятия	28	28
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	32	32
<b>Консультации (всего)</b>		
<b>Промежуточная аттестация</b>		
<b>Форма промежуточной аттестации (ДЗ, Э, З,КР)</b>		ДЗ

## 2.2 Содержание учебной дисциплины Электротехнические измерения

Формируемые компетенции	Наименование разделов и тем	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение учебной дисциплины				
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося	
			всего, часов	в т.ч. практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов
ОК 1-9 ПК 1.4, 2.2, 3,1 ДПК 2.4	<b>Раздел 1 Общие вопросы измерений</b> Методы измерений. Классификация измерительных приборов. Погрешности измерения. Решение задач. Расчет погрешности	9	6	4	-	3	-
ОК 1-9 ПК 1.4, 2.2, 3,1 ДПК 2.4	<b>Раздел 2 Аналоговые электромеханические измерительные приборы</b> Измерительные приборы магнитоэлектрической и электромагнитной систем. Измерительные приборы электродинамической и электростатической системы. Измерение тока и напряжения. Расчет погрешности измерения при включении вольтметра и амперметра. Расширение пределов измерения приборов. Расчет шунтов и добавочных сопротивлений. Поверка технического амперметра магнитоэлектрической системы. Поверка технического вольтметра магнитоэлектрической системы	24	16	8	-	8	-
ОК 1-9 ПК 1.4, 2.2, 3,1 ДПК 2.4	<b>Раздел 3 Измерительные приборы</b> Основные узлы вольтметров. Особенности их включения Устройство и принцип работы цифровых вольтметров Устройство, принцип работы и назначение измерительных генераторов. Основные узлы электронных осциллографов Ваттметры. Счетчики. Расчет погрешности измерения при	27	18	8	-	9	-

	включении ваттметра. Поверка ваттметра электродинамической системы. Поверка однофазного счетчика индукционной системы. Измерение активной мощности в трехфазных цепях						
<b>ОК 1-9 ПК 1.4, 2.2, 3,1 ДПК 2.4</b>	<b>Раздел 4 Измерение параметров электрических цепей</b> Измерение сопротивлений, индуктивности, емкости. Измерение сдвига фаз, частоты и интервалов времени. Измерение сопротивлений косвенным методом. Измерение индуктивности косвенным методом. Измерение коэффициента мощности при различных видах нагрузки. Измерение сопротивлений мостовым методом	<b>18</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>-</b>
<b>ОК 1-9 ПК 1.4, 2.2, 3,1 ДПК 2.4</b>	<b>Раздел 5. Измерение параметров и характеристик полупроводниковых приборов и интегральных схем.</b> <b>Автоматизация измерений</b> Измерение характеристик диодов и транзисторов. Измерение параметров микросхем. Акустические излучатели. Измерители шума и вибрации. Измерительные микрофоны. Вибродатчики. Микропроцессорные измерительные системы. Компьютерные измерительные системы	<b>18</b>	<b>12</b>			<b>6</b>	
	<b>ВСЕГО</b>	<b>96</b>	<b>64</b>	<b>28</b>	<b>-</b>	<b>32</b>	<b>-</b>

## 2.3 Тематический план учебной дисциплины

## Электротехнические измерения

наименование учебного предмета

№ ур ока	Наименование разделов и тем	Учебная нагрузка обучающихся (час.)		Активные формы проведения занятий	Технические средства обучения	Домашнее задание (основная и дополнительная литература)	Внеаудиторная самостоятельная работа студента	Образовательные результаты (ОК, ПК, ДПК)
		очная форма обучения						
		аудитор.	самост оят.					
	<b>Раздел 1 Общие вопросы измерений</b>	<b>6 ч</b>	<b>3 ч</b>					<b>ОК 1-9 ПК 1.4, 2.2, 3,1 ДПК 2.4</b>
1	Методы измерений. Классификация измерительных приборов. Погрешности измерения.	2 ч урок	1 ч	Лекция-диалог		[4] с 10 – 37,	Конспект по теме: Меры электрических величин	
2	<b>П/р1</b> Решение задач	2 ч урок	1 ч	Практическая работа			Оформление отчета	
3	<b>П/р2</b> Расчет погрешности	2 ч урок	1 ч	Практическая работа			Оформление отчета	
	<b>Раздел 2 Аналоговые электромеханические измерительные приборы</b>	<b>16 ч</b>	<b>8 ч</b>					<b>ОК 1-9 ПК 1.4, 2.2, 3,1 ДПК 2.4</b>
4	Измерительные приборы магнитоэлектрической и электромагнитной систем	2 ч урок	1 ч	Лекция-диалог	Кодоскол, экран	[4] с 161 – 165	Конспект по теме: Термоэлектрические приборы	
5	Измерительные приборы электродинамической и электростатической	2 ч урок	1 ч	Лекция-диалог	Кодоскол, экран	[3],с 93 – 99	Конспект по теме: Ферродинамические измерительные механизмы	

	системы.							
6	Измерение тока и напряжения	2 ч урок	1 ч	Лекция-диалог		[4] с 165 – 170	Конспект по теме: Выпрямительные приборы	
7	<b>П/р 3</b> Расчет погрешности измерения при включении вольтметра и амперметра	2 ч урок	1 ч	Практическая работа			Оформление отчета	
8	Расширение пределов измерения приборов	2 ч урок	1 ч	Лекция-диалог		[4],с 203 – 206	Конспект по теме: Самопишущие приборы	
9	<b>П/р 4</b> Расчет шунтов и добавочных сопротивлений	2 ч урок	1 ч	Практическая работа			Оформление отчета	
10	<b>П/р 5</b> Поверка технического амперметра магнитоэлектрической системы	2 ч урок	1 ч	Лабораторная работа	Стенд «Электротехнические измерения»		Оформление отчета	
11	<b>П/р 6</b> Поверка технического вольтметра магнитоэлектрической системы	2 ч урок	1 ч	Лабораторная работа	Стенд «Электротехнические измерения»		Оформление отчета	
	<b>Раздел 3 Измерительные приборы</b>	<b>18 ч</b>	<b>9 ч</b>					<b>ОК 1-9 ПК 1.4, 2.2, 3,1 ДПК 2.4</b>
12	Основные узлы вольтметров. Особенности их включения	2 ч урок	1 ч	Лекция-диалог	Кодоскол, экран	[4] с192-194	Конспект по теме: Градуировка и поверка электронных вольтметров	
13	Устройство и принцип работы цифровых вольтметров	2 ч урок	1 ч	Лекция-диалог	Кодоскол, экран	[1] с 32-38	Конспект по теме: Особенности цифровых измерительных приборов	

14	Устройство, принцип работы и назначение измерительных генераторов	2 ч урок	1 ч	Лекция-диалог	Кодоскол, экран	[1] с 38-46	Конспект по теме: Измерительные генераторы	
15	Основные узлы электронных осциллографов	2 ч урок	1 ч	Лекция-диалог	Кодоскол, экран	[4] с 235-237	Конспект по теме: Стробоскопические осциллографы	
16	Ваттметры. Счетчики	2 ч урок	1 ч	Лекция-диалог	Кодоскол, экран	[4] с 235-237	Конспект по теме: Измерение мощности калометрическим и термисторным методом	
17	<b>П/р 7</b> Расчет погрешности измерения при включении ваттметра	2 ч урок	1 ч	Практическая работа			Оформление отчета	
18	<b>П/р 8</b> Поверка ваттметра электродинамической системы	2 ч урок	1 ч	Лабораторная работа	Стенд «Электротехнические измерения»		Оформление отчета	
19	<b>П/р 9</b> Поверка однофазного счетчика индукционной системы	2 ч урок	1 ч	Лабораторная работа	Стенд «Электротехнические измерения»		Оформление отчета	
20	<b>П/р 10</b> Измерение активной мощности в трехфазных цепях	2 ч урок	1 ч	Лабораторная работа	Стенд «Электротехнические измерения»		Оформление отчета	
	<b>Раздел 4 Измерение параметров электрических цепей</b>	<b>12 ч</b>	<b>6 ч</b>					<b>ОК 1-9 ПК 1.4, 2.2, 3,1 ДПК 2.4</b>
21	Измерение сопротивлений, индуктивности, емкости	2 ч урок	1 ч	Лекция-диалог	Кодоскол, экран	[4] с 123-125	Конспект по теме: Резонансный метод измерения	

22	Измерение сдвига фаз, частоты и интервалов времени	2 ч урок	1 ч	Лекция-диалог	Кодоскол, экран	[2] с 146-150	Конспект по теме: Измерение сопротивления изоляции	
23	<b>П/р 11</b> Измерение сопротивлений косвенным методом	2 ч урок	1 ч	Лабораторная работа	Стенд «Электротехнические измерения»		Оформление отчета	
24	<b>П/р 12</b> Измерение индуктивности косвенным методом	2 ч урок	1 ч	Лабораторная работа	Стенд «Электротехнические измерения»		Оформление отчета	
25	<b>П/р 13</b> Измерение коэффициента мощности при различных видах нагрузки	2 ч урок	1 ч	Лабораторная работа	Стенд «Электротехнические измерения»		Оформление отчета	
26	<b>П/р 14</b> Измерение сопротивлений мостовым методом	2 ч урок	1 ч	Лабораторная работа	Стенд «Электротехнические измерения»		Оформление отчета	
	<b>Раздел 5. Измерение параметров и характеристик полупроводниковых приборов и интегральных схем. Автоматизация измерений</b>	12	6					<b>ОК 1-9 ПК 1.4, 2.2, 3,1 ДПК 2.4</b>
27	Измерение характеристик диодов и транзисторов	2 ч урок	1 ч	Лекция-диалог	Кодоскол, экран	[1] с 123-125	Конспект по теме: Измерение параметров	

							биполярных и униполярных транзисторов	
28	Измерение параметров микросхем	2 ч урок	1 ч	Лекция-диалог	Кодоскол, экран	[2] с 167-178	Конспект по теме: Измерение электрических параметров интегральных схем	
29	Акустические излучатели. Измерители шума и вибрации. Измерительные микрофоны. Вибродатчики	2 ч урок	1 ч	Лекция-диалог	Кодоскол, экран	[3] с 167-178	Конспект по теме: Использование мультиметров в режиме омметра для оценки работоспособности электро-радиотехнических компонентов	
30	Микропроцессорные измерительные системы.	2 ч урок	1 ч	Лекция-презентация	Экран, компьютер, проектор	[5], [6]	Подготовка к зачетному занятию	
31	Компьютерные измерительные системы	2 ч урок	2 ч	Лекция-презентация	Экран, компьютер, проектор	[5], [6]	Подготовка к зачетному занятию	
32	<b>Зачетное занятие</b>	2ч. / урок		Урок-зачет				
	<b>Итого</b>	<b>64</b>	<b>32</b>					

### 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация программы учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета метрологии, стандартизации и сертификации и лаборатории по электротехническим измерениям.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий по электротехническим измерениям;
- методические указания для выполнения практических и лабораторных работ

Технические средства обучения: Стенд «Электротехнические измерения»

#### 3.2 Информационное обеспечение обучения

№ п/п	Наименование	Источник
<b>Основная литература</b>		
1	Электротехнические измерения: учебник / З.А.Хрусталева. - М.: КНОРУС, 2022. – 199 с.	Электронная библиотечная система <a href="https://book.ru/book/942687">https://book.ru/book/942687</a>
<b>Дополнительная литература</b>		
2	Шишмарев, В.Ю. Метрология, стандартизация, сертификация и техническое регулирование: Учебник для студ. сред. проф. образования / В.Ю. Шишмарев. - М.: Издательский центр «Академия», 2011. - 320 с.	Библиотека колледжа
3	Электротехнические измерения: учебное пособие / П.К.Хромоин. - 2-е изд., испр. И доп. - М.: ФОРУМ, 2013. – 288 с.	Библиотека колледжа
4	Савенко В.Г. Измерительная техника. Учебн. пособие для радиотехнич. специальностей. М., «Высшая школа», 1974. – 335 с.	Библиотека колледжа
<b>Интернет-ресурсы</b>		

5	Справочник электрика	<b>Режим доступа:</b> <a href="http://electricalschool.info/spravochnik/izmeren/">electricalschool.info/spravochnik/izmeren/</a>
6	Словарь электротехнических терминов, 2011	Режим доступа <a href="http://vse-elektrichestvo.ru/terminy">http://vse- elektrichestvo.ru/terminy</a>