

Департамент образования и науки Курганской области  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Курганский государственный колледж»

**ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП 11 ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА**

**для специальности 23.02.05**

**Эксплуатация транспортного электрооборудования и автоматики  
(по видам транспорта, за исключением водного)**

Курган - 2024

Программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования СПО 23.02.05 Эксплуатация транспортного электрооборудования и автоматики (по видам транспорта, за исключением водного)

Организация-разработчик:

ГБПОУ «Курганский государственный колледж»

Разработчик:

Митрофанов Анатолий Петрович, к.т.н., преподаватель ГБПОУ  
«Курганский государственный колледж»

Рекомендована к использованию:  
Протокол заседания кафедры  
технических дисциплин  
№ 1 от «18» августа 2024г.

Заведующая кафедрой НО  
Куриная Н.О.

Согласована:  
И.О. Заместителя директора по  
учебной работе

И.В. Гуляева  
Гуляева И.В.



©Митрофанов А.П., ГБПОУ КГК

©Курган, 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	стр. 4
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	6
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	12
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	14

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОП 11 ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

### 1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 23.02.05 Эксплуатация транспортного электрооборудования и автоматики (по видам транспорта, за исключением водного),

профессиональным стандартом техническое обслуживание и контроль работоспособности, технического состояния узлов, агрегатов и мехатронных систем автомобиля,

Программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области эксплуатации транспортного электрооборудования и автоматики (по видам транспорта, за исключением водного), при наличии среднего (полного) общего образования. Опыт работы не требуется.

### 1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

Общепрофессиональный цикл дисциплин, вариативная часть.

### 1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся **должен уметь** в соответствии с **ФГОС**:

- составлять измерительные схемы;
- выбирать средства измерений;
- измерять с заданной точностью различные электротехнические величины;
- определять значение измеряемой величины и показатели точности измерений;
- использовать средства измерительной техники для обработки и анализа результатов измерений.

В результате освоения дисциплины обучающийся **должен уметь** в соответствии с **профессиональным стандартом**:

выполнять точные измерения для определения действительных значений контролируемых параметров.

В результате освоения дисциплины обучающийся **должен знать** в соответствии с **ФГОС**:

- основные методы и средства измерения электрических величин;
- основные виды измерительных приборов и принцип их работы;

- влияние измерительных приборов на точность измерений;
- принципы автоматизации измерений;
- условные обозначения и маркировку измерений;
- назначение и область применения измерительных устройств.

В результате освоения дисциплины обучающийся **должен знать в соответствии с профессиональным стандартом:**

техническое обслуживание и контроль работоспособности, технического состояния узлов, агрегатов и мехатронных систем автомобиля.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен владеть компетенциями:

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. Осуществляется поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Владеть информационной культурой, анализировать и оценивать информацию с использованием информационно-коммуникационных технологий.

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

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за 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 2.2. Планировать и организовывать производственные работы.

ПК 1.1. Организовать эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт изделий транспортного электрооборудования и автоматики.

ПК 1.2. Контролировать ход и качество выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту транспортного электрооборудования и автоматики.

ПК 2.3. Выбирать оптимальные решения в нестандартных ситуациях

ПК 3.2. Проектировать и рассчитывать технологические приспособления для производства и ремонта деталей, узлов и изделий транспортного электрооборудования в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД).

#### 1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 81 час, в том числе:  
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 51 час;  
самостоятельной работы обучающегося- 30 часов.

#### 1.5 Личностные результаты

<b>Личностные результаты реализации программы воспитания (дескрипторы)</b>	<b>Код личностных результатов реализации программы воспитания</b>
Осознающий себя гражданином и защитником великой страны	<b>ЛР 1</b>
Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций	<b>ЛР 2</b>
Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих	<b>ЛР 3</b>
Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»	<b>ЛР 4</b>

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b><i>Объем часов</i></b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>80</b>
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	<b>50</b>
в том числе:	
Практические работы	20
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>30</b>
в том числе:	
внеаудиторной самостоятельной работы	30
<b><i>Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета</i></b>	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
		<b>60</b>	
<b>Тема 1</b> Введение. Государственная система промышленных приборов и средств	<b>Содержание учебного материала</b> <i>Государственная система промышленных приборов</i> и средств автоматизации ( ГСП) представляет собой эксплуатационно, информационно, метрологически и конструктивно организованную совокупность изделий, предназначенных для эксплуатации транспортного электрооборудования и автоматики в качестве технических средств, автоматических и автоматизированных систем контроля, измерения, регулирования и управления технологическими процессами	2	1
<b>Тема 2</b> Физические величины и их единицы	<b>Содержание учебного материала</b> Международная система единиц физических величин. Физические величины, измерения физических величин, погрешность измерения. Основные и производственные величины.	2	2
<b>Тема 3</b> Общие сведения о средствах измерений	<b>Содержание учебного материала</b> <u>Общие сведения о точности измерений и погрешности измерений</u> . Понятие об измерении, виды и методы измерений.	2	1
<b>Тема 4</b> Классификация средств измерений	<b>Содержание учебного материала</b> Классификация средств измерений: <b>По техническому назначению, по степени автоматизации:по стандартизации средств измерений:по положению в поверочной схеме:по значимости измеряемой физической величины.</b>	2	1
<b>Тема 5</b> Метрологические характеристики средств измерений их нормирование	<b>Содержание учебного материала</b> <b>Метрологические характеристики средств измерений. Поверка и сертификация средств измерений.</b> Количественно-метрологические свойства. Сфера применения средств измерения, прецизионность и правильность полученных результатов измерения. Свойства, устанавливающие сферу применения средств измерения, диапазон измерений, порог чувствительности. Точность результатов, погрешность.	2	1
<b>Тема 6</b> Основные характеристики аналоговых измерительных приборов	<b>Содержание учебного материала</b> Основные характеристики электромеханических приборов являются: точность, чувствительность, диапазон измерений, собственное потребление мощности, время успокоения, устойчивость к перегрузкам (электрическим и механическим), надежность.	2	2

<b>Тема 7</b> Классификация аналоговых измерительных приборов	<b>Содержание учебного материала</b> Классификация средств измерения. Обобщённая структурная схема АЭП ( <i>автоматизированный электропривод</i> ), классификация АЭП. Метрологические характеристики и параметры аналоговых электроизмерительных приборов. Основные технические характеристики средств измерения. Погрешности аналоговых электроизмерительных приборов. Нормирование погрешностей.	2	2
<b>Тема 8</b> Средства измерения неэлектрических величин	<b>Содержание учебного материала</b> Преобразователи неэлектрических величин в электрические, датчики напараметрические, основанные на изменении какого-либо электрического или магнитного параметра (сопротивления, индуктивности, емкости, магнитной проницаемости и т. п.) под действием измеряемой величины, и генераторные, в которых измеряемая неэлектрическая величина преобразуется в зависимую от нее э. д. с. (индукционные, термоэлектрические, фотоэлектрические, пьезоэлектрические и другие).	2	1
<b>Тема 9</b> Электрические измерения неэлектрических величин	<b>Содержание учебного материала</b> Основные сведения. Реостатные, индуктивные и индукционные преобразователи. Тензорезисторы. Термометры электрического сопротивления	2	2
<b>Тема 10</b> Генераторы измерительных сигналов	<b>Содержание учебного материала</b> Генераторы синусоидальных колебаний, шумовых сигналов. Импульсные генераторы.	2	1
<b>Тема 11</b> Общие сведения и характеристики измерительных преобразователей	<b>Содержание учебного материала</b> <i>Измерительное преобразование. Естественная входная величина и естественная выходная величина. Статические и динамические характеристики. Номинальная функция преобразования ИП.</i>	2	1
<b>Тема 12</b> Классификация измерительных преобразователей	<b>Содержание учебного материала</b> Реостатные преобразователи. Тензорезистивные и теплорезистивные ИП. Основные характеристики терморезистивных ИП. Погрешности терморезистивных ИП.	2	2
<b>Тема 13</b> Средства измерений времени	<b>Содержание учебного материала</b> <a href="#">ГОСТ 15855</a> Измерения времени и частоты. Термины и определения. <a href="#">ГОСТ 8.129</a> Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений	2	1

	времени и частоты. Секундомеры: цифровые, механические, электронные.		
<b>Тема 14 Средства измерений геометрических величин</b>	<b>Содержание учебного материала</b> <u>Штангенинструмент, Микрометры, средства измерений параметров шероховатости, резьбы, отклонений от круглости. Нутромеры, толщиномеры.</u>	2	1
<b>Тема 15 Механические величины</b>	<b>Содержание учебного материала</b> К механическим величинам относятся: механическое напряжение, деформация, давление, сила, крутящий момент.	2	1
<b>Тема 16 Средства измерений механических величин</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Измерение давления, сенсоры деформации, датчики силы, тензорезистивные методы, средства преобразования давления.	1	2
<b>Тема 17 Практическая работа №1 Тепловые величины</b>	<b>Содержание учебного материала</b> К тепловым параметрам принято относить следующие величины: температура различных сред, тепловые потоки. Принципы преобразования тепловых параметров.	2	1
<b>Тема 18 Практическая работа №2 Средства измерений тепловых величин</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Терморезистивный метод, объемные термочувствительные элементы, позисторы.	2	2
<b>Тема 19 Практическая работа №3 Электрические величины</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Электрические величины: ток, напряжение, мощность в цепях, активное сопротивление.	2	1
<b>Тема 20 Практическая работа №4 Средства измерений электрических величин</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Типы сигналов и их параметры. Измерение значения тока, напряжения, активной мощности, изменения частоты	2	2
<b>Тема 21 Практическая работа №5 Измерение токов и напряжения</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Единство и различие амперметров и вольтметров. Измерение постоянных токов и напряжений. Измерение действующих значений переменных токов и напряжений. Электронные и цифровые вольтметры.	2	2
<b>Тема 22 Практическая работа №6 Измерение электрической мощности</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Измерение мощности в цепях постоянного и однофазного переменного тока. Измерение активной мощности и энергии в цепях трехфазного переменного тока. Измерение коэффициента мощности.	2	1
<b>Тема 23 Практическая работа №7 Измерение параметров электрических</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Измерение сопротивлений изоляции. Определение места повреждения изоляции в кабелях. Мосты для измерения индуктивности, емкости.	2	1

цепей			
<b>Тема 24 Практическая работа №8</b> Универсальные и специальные электроизмерительные приборы	<b>Содержание учебного материала</b> Универсальные вольтметры, микровольтметры постоянного тока, импульсивные вольтметры. Автоматические потенциометры постоянного тока. Светолучевые осциллографы.	2	1
<b>Тема 25 Практическая работа №9</b> Измерение частоты и интервалов времени	<b>Содержание учебного материала</b> Основные сведения. Измерение частот приборами непосредственной оценки. Резонансный метод, метод заряда и разряда конденсатора, цифровой метод измерений интервалов времени.	2	2
<b>Тема 26 Практическая работа №10</b> Электромеханические измерительные приборы прямого действия	<b>Содержание учебного материала</b> Структурная схема: измерительная цепь, измерительный механизм, отсчетное устройство. Магнитоэлектрические, электромагнитные, электродинамические приборы. Выпрямительные, термоэлектрические и электронные приборы.	2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> выполнение домашних заданий по разделу измерительная техника. Обработка материала по конспекту и учебнику, индивидуальная работа по оформлению отчета о выполнении практической работы, рефераты.	30	
	<b>Всего:</b>	<b>80</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета по измерительной техники.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя, оборудованное персональным компьютером с лицензионным программным обеспечением, соответствующим разделам программы и подключенным к сети Internet;
- комплект учебно-наглядных пособий «Техническая механика».
- сканер;
- принтер.

Технические средства обучения:

- интерактивная доска;
- 10 компьютеров с лицензионным программным обеспечением;
- разрывная машина с усилием 20 кН;
- два микроскопа;
- разрезы и модели узлов, передач, деталей;
- планшеты и стенды;
- [штангенинструмент](#);
- микрометры;
- нутромеры;
- секундомеры.

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

*Основные источники:*

1. Шишмарев В.Ю. Измерительная техника. – Академия, 2019. – 287 с.
2. Богдасаров Т.А. Допуски и технические измерения: контрольные материалы. – Академия, 2021.- 63с.
3. Богдасаров Т.А. Допуски и технические измерения: лабораторно-технические измерения. – Академия, 2021. – 63с.

*Дополнительные источники:*

1. Котур В.И. и др. Электрические измерения и электроизмерительные приборы. – М.: Энергоиздат, 1986. - 400 с.
2. Кушнин Ф.В. Электрорадиоизмерения. – Л. :Энергоатом, 2007. – 320 с.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Контроль и оценка** результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Уметь:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять измерительные схемы;</li> <li>- выбирать средства измерений;</li> <li>- измерять с заданной точностью различные электротехнические величины;</li> <li>- определять значение измеряемой величины и показатели точности измерений;</li> <li>- использовать средства измерительной техники для обработки и анализа результатов измерений</li> </ul>	<p>Отчет Отчет</p> <p>Конспект</p> <p>Реферат</p>
<b>Знать:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные методы и средства измерения электрических величин;</li> <li>- основные виды измерительных приборов и принцип их работы;</li> <li>- влияние измерительных приборов на точность измерений;</li> <li>- принципы автоматизации измерений;</li> <li>- условные обозначения и маркировку измерений;</li> <li>- назначение и область применения измерительных устройств.</li> </ul>	<p>Реферат</p> <p>Отчет</p> <p>Отчет</p> <p>Конспект</p> <p>Отчет</p> <p>Реферат</p>
Итоговая аттестация	Дифференцированный зачет

## 5.ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ, ДОПОЛНЕНИЙ В ПРОГРАММЕ

Номер изменения	Номер листа	Дата внесения изменения	Дата введения изменения	Всего листов в документе	Подпись председателя ЦК (заведующего кафедрой)