

Министерство образования и науки Курской области

Областное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Курский электромеханический техникум»

УТВЕРЖДАЮ

Директор техникума

Ю.А. Соколов

_____ 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.09 ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА**

для специальности 23.02.05 Эксплуатация транспортного
электрооборудования и автоматики (по видам транспорта, за исключением
водного)

Форма обучения

_____ очная

2023

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 23.02.05 Эксплуатация транспортного электрооборудования и автоматики (по видам транспорта, за исключением водного), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.04.2014 г. № 387.

Разработчик:

преподаватель первой
квалификационной категории

Л.И. Братчикова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании П(Ц)К преподавателей профессионального цикла по направлению подготовки 23.00.00 Техника и технологии наземного транспорта, протокол № 10 от « 9 » 06 2023 г.

Председатель П(Ц)К

А.С. Косоруков

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании методического совета, протокол № 10 от « 04 » 04 20 23 г.

Председатель методического совета
техникума

П.А. Стифеева

Согласовано:

Заместитель директора

А.В. Ляхов

Заведующий отделением

А.С. Косоруков

Старший методист / методист

Ю.Ю. Киреева

Согласовано:

Директор восточного трамвайного депо
ГУПКО «Курскэлектротранс»



С.А. Дудинский

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательной деятельности на основании учебного плана по специальности 23.02.05 Эксплуатация транспортного электрооборудования и автоматики (по видам транспорта, за исключением водного), одобренного педагогическим советом техникума, протокол № от « » 20 г., на заседании П(Ц)К, протокол № от « » 20 г.

Председатель П(Ц)К

(подпись)

(И.О.Фамилия)

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательной деятельности на основании учебного плана по специальности 23.02.05 Эксплуатация транспортного электрооборудования и автоматики (по видам транспорта, за исключением водного), одобренного педагогическим советом техникума, протокол № от « » 20 г., на заседании П(Ц)К, протокол № от « » 20 г.

Председатель П(Ц)К

(подпись)

(И.О.Фамилия)

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.	15
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	17

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.09 Измерительная техника по специальности 23.02.05 Эксплуатация транспортного электрооборудования и автоматики (по видам транспорта, за исключением водного) (очная форма обучения), входящей в состав укрупненной группы специальностей 23.00.00 Техника и технологии наземного транспорта, разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 23.02.05 Эксплуатация транспортного электрооборудования и автоматики (по видам транспорта, за исключением водного), утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 22.04.2014г. № 387 (ред. от 13.07.2021г.), а также на основе рекомендаций социального партнера ГУПКО «Курскэлектротранс».

1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена: дисциплина входит в профессиональный учебный цикл.

1.3. Цели и планируемые результаты освоения учебной дисциплины

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются знания:

З1 - основные методы измерения электрических величин и единицы их измерения;

З2 - устройство, принцип действия и основные характеристики измерительных приборов.

умения:

У1 - выбирать, правильно эксплуатировать электроизмерительные приборы и приспособления;

У2 - рассчитывать параметры различных электрических цепей и схем;

У3 - снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;

У4 - собирать цепь с электроизмерительными приборами.

В результате освоения дисциплины у студентов будут формироваться следующие общие (ОК) и профессиональные (ПК) 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.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины	100
из них в форме практической подготовки	34
Обязательная аудиторная нагрузка	68
в том числе:	
теоретические занятия	34
практические занятия	24
лабораторные занятия	10
Самостоятельная работа	32
Промежуточная аттестация в форме диф. зачета	2

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.09 Измерительная техника

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	В том числе практическая подготовка	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4	5
Раздел 1. Основные понятия и определения		46		
Тема 1.1 Измерения	Теоретическое занятие. Определения понятия измерения. Техническая и метрическая сущность измерения. Основные уравнение измерения. Классификация измерений. Совместные и совокупные измерения. Статические и динамические измерения	2	2	ОК1-9
	Самостоятельная работа: систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем)	2		
Тема 1.2 Физическая величина	Теоретическое занятие. Основные понятия. Принцип построения Международной системы единиц. Преимущества Международной системы единиц	2	2	ОК1-9
	Самостоятельная работа: систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем)	2		
Тема 1.3 Методы измерения	Теоретическое занятие. Основные методы измерений: метод непосредственной оценки и метод сравнения с мерой Разновидности метода сравнения: нулевой метод, метод замещения, дифференциальный метод, метод совпадения	2		ОК1-9
	Самостоятельная работа: систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем)	2		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	В том числе практическая подготовка	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4	5
Тема 1.4 Средства измерения	Теоретическое занятие. Основные виды средств измерений и их классификация. Меры. Измерительные приборы, устройства, системы. Измерительные преобразователи. Образцовые средства измерения	2	2	ОК1-9
	Самостоятельная работа: систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем)	2		
Тема 1.5 Метрологические показатели средств измерения	Теоретическое занятие. Основные метрологические показатели средств измерения: цена деления; начальная и конечная значения шкалы; диапазон показаний; диапазон измерений; предел измерений; измерительное усилие; вид и параметры цифрового кода в цифровом приборе; предел допускаемой погрешности средств измерений. Основные метрологические показатели некоторых средств измерений	2	2	ОК1-9
	Лабораторная работа № 1 Выбор измерительных средств.	2		ОК1-9
	Самостоятельная работа: систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем)	2		
Тема 1.6 Погрешности измерения. Классификация погрешностей	Теоретическое занятие. Определение понятий: погрешность измерений, точность измерений, абсолютная погрешность, относительная погрешность, приведенная погрешность, проверка. Классификация погрешностей по характеру проявления по времени: систематические, случайные и грубые. Классификация погрешностей по источнику возникновения: инструментальные методические и личные. Классификация погрешностей по условиям возникновения: основные и дополнительные.	2		ОК1-9

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	В том числе практическая подготовка	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4	5
	Практическое занятие № 1 Расчет погрешностей измерительных приборов	2	2	ОК1-9
	Практическое занятие № 2 Обработка результатов измерений	2		ОК1-9
	Практическое занятие № 3 Выявление систематической погрешности	2		ОК1-9
	Практическое занятие № 4 Выявление грубой погрешности	2		ОК1-9
	Самостоятельная работа: работа с конспектом и учебной литературой, оформление практической работы, подготовка к защите	2		
Тема 1.7 Классификация приборов	Теоретическое занятие. Влияние измерительных приборов на точность измерений. Классификация измерительных приборов: по назначению; по наличию передачи показаний; по виду показаний; по измеряемым физико-химическим параметрам; по точности измерения	2	2	ОК1-9
	Самостоятельная работа: с учебной литературой по теме: «Классификация измерительных приборов по точности измерения» подготовка к опросу.	2		
Тема 1.8 Классы точности средств измерений	Теоретическое занятие. Определение понятия «Класс точности». Классы точности средств измерения, стандартный ряд значений. Условное обозначение класса точности на шкалах измерительной техники	2		ОК1-9
	Практическое занятие № 5 Определение класса точности приборов	2	2	ОК1-9

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	В том числе практическая подготовка	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4	5
	Лабораторная работа № 2 Определение параметров измерительной техники	2		ОК1-9
	Самостоятельная работа: работа с конспектом и учебной литературой, изучение схем, подготовка практической и лабораторной работы и оформление отчета.	2		
Раздел 2. Технические средства и методы измерения электрических величин		34		
Тема 2.1 Измерение электрического тока, напряжения и мощности	Теоретическое занятие. Приборы для измерения электрического тока: амперметры, миллиамперметры и микроамперметры. Схема включения амперметра в электрическую цепь. Приборы для измерения напряжения: вольтметр, киловольтметр, милливольтметр, микровольтметр. Схема включения вольтметра в электрическую цепь. Тестеры. Мультиметры. Измерение активной, реактивной и полной мощности. Ваттметры, варметры. Приборы для измерения электрического тока: амперметры, миллиамперметры и микроамперметры. Схема включения амперметра в электрическую цепь	2	2	ОК1-9
	Практическое занятие № 6 Расширение пределов измерений амперметров и вольтметров.	2		ОК1-9
	Практическое занятие № 7 Расчет шунтов и добавочных сопротивлений	2		ОК1-9
	Лабораторная работа № 3 Сборка электрической цепи. Измерение силы тока, напряжения, мощности	2	2	ОК1-9

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	В том числе практическая подготовка	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4	5
	Самостоятельная работа: систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем)	2		
Тема 2.2 Измерение электрической энергии	Теоретическое занятие. Приборы для измерения и учета электрической энергии (электрические счетчики). Классификация счетчиков электрической энергии. Схемы включения однофазных и трехфазных счетчиков. Технические характеристики некоторых типов счетчиков.	2		ОК1-9
	Лабораторная работа № 4 Монтаж и эксплуатация приборов учета электрической энергии	2	2	ОК1-9
	Самостоятельная работа: работа с конспектом и учебной литературой, подготовка к тестированию, опросу, подготовка к лабораторной работе и оформление отчета.	2		
Тема 2.3 Электрические измерительные приборы	Теоретическое занятие. Структурная схема электрических приборов. Классификация электромеханических измерительных приборов. Условные обозначения на шкалах измерительных приборов. Условное обозначение измерительных приборов на электрических схемах.	2	2	ОК1-9
	Практическое занятие № 8 Определение параметров измерительных приборов магнитоэлектрической системы	2		ОК1-9
	Практическое занятие № 9 Определение параметров измерительных приборов электромагнитной системы	2		ОК1-9
	Самостоятельная работа: Систематическая проработка теоретического материала в соответствии с дидактическими единицами темы и подготовка ответов на вопросы, выданные преподавателем (работа с	2		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	В том числе практическая подготовка	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4	5
	конспектом, учебной и специальной технической литературой по параграфам, главам учебных пособий, указанным преподавателем, оформление отчета.			
Тема 2.4 Электронные измерительные приборы	Теоретическое занятие. Электронные вольтметры, назначение и классификация. Структурная схема электронного вольтметра постоянного тока и переменного тока. Достоинства электронных вольтметров. Электронно-лучевые осциллографы: назначение, основные функции, классификация, структурная схема универсального электронно-лучевого осциллографа. Получение изображения на экране электронно-лучевой трубки. Технические и метрологические характеристики осциллографа. Исследование формы электрических сигналов и измерение их параметров при помощи осциллографа	2	2	ОК1-9
	Лабораторная работа № 5 Исследование формы электрических сигналов и измерение их параметров при помощи осциллографа	2		ОК1-9
	Самостоятельная работа: работа с конспектом и учебной литературой, оформление отчета.	2		
Тема 2.5 Основные методы измерения электрических величин	Теоретическое занятие. Общие сведения. Метод вольтметра-амперметра; измерение активного и полного сопротивления; измерение емкости; измерение индуктивности. Метод непосредственной оценки. Омметры для измерения больших и малых сопротивлений; устройство, принцип действия. Мостовой метод. Измерение активного сопротивления мостом постоянного тока. Измерение емкости и индуктивности мостом переменного тока. Резонансный метод. Измерение индуктивности и емкости нулломером (измерителем добротности). Метод дискретного счёта. Применение метода	2	2	ОК1-9

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	В том числе практическая подготовка	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4	5
	дискретного счета при создании цифровых измерителей емкости и сопротивления. Достоинство и недостатки приборов, использующих метод дискретного счета.			
	Самостоятельная работа обучающихся: работа с конспектом и учебной литературой, изучение схем измерения электрических величин различными приборами.	2		
Раздел 3. Измерение неэлектрических величин		20		
Тема 3.1 Измерение геометрических размеров	Теоретическое занятие. Основные методы и средства измерения геометрических величин. Механические средства измерения длины: штангенприборы, штриховые и концевые меры длины, микрометрические приборы	2	2	ОК1-9
	Практическое занятие № 10 Измерение линейных размеров	2		ОК1-9
	Практическое занятие №11 Определение геометрических величин различными методами и средствами	2		ОК1-9
	Самостоятельная работа: систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем)	2		
Тема 3.2 Измерение температуры	Теоретическое занятие. Приборы и методы измерения температуры. Жидкостные стеклянные термометры. Манометрические термометры. Термоэлектрические термометры. Пирометры излучения. Термопреобразователи сопротивления	2	2	ОК1-9

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	В том числе практическая подготовка	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4	5
	Практическое занятие № 12 Изучение конструкции и принципа действия приборов для измерения температуры	2	2	ОК1-9
	Самостоятельная работа: систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем)	2		
Тема 3.3 Измерения давления и разрежения	Теоретическое занятие. Приборы и методы измерения давления и разрежения. Манометры, их виды. Напорометры, тягомеры Вакууметры. Мановакууметры	2	2	ОК1-9
	Самостоятельная работа: работа с конспектом и учебной литературой, подготовка к контрольной работе. оформление отчета.	2		
Дифференцированный зачет		2		
Итого:		100	34	
Всего:		100		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы учебной дисциплины ОП.09 Измерительная техника осуществляется в учебном кабинете «Материаловедение. Техническая механика. Метрология, стандартизация и сертификация».

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- методические рекомендации по выполнению практических и лабораторных работ;
- методические рекомендации по выполнению самостоятельных работ;
- заданий для контрольных работ;
- раздаточный материал;
- наглядные пособия.

Технические средства обучения:

- персональные компьютеры с лицензионным программным обеспечением Microsoft Office 2007;
- мультимедиапроектор;
- микрометры гладкие пределы измерения 0-25мм-6шт; пределы измерения 25-50мм-2шт;
- штангенциркуль 0-125 с круговой шкалой -2шт; ШЦ-1 0-125-6шт; электронно-цифровой - 2шт;
- микрометр электронно-цифровой 0-25мм - 2шт; рычажный -2шт.
- угломер с нониусом -6шт.

3.1.1 Действующая нормативно-техническая документация:

- правила техники безопасности и производственной санитарии;
- инструкция по эксплуатации компьютерной техники.

3.1.2 Программное обеспечение:

- лицензионное программное обеспечение MS Word 2013, MS PowerPoint 2013;
- лицензионное программное обеспечение Adobe Reader X;

3.2. Информационное обеспечение

3.2.1 Основные источники

1. В. Ю. Шишмарев Измерительная техника. Учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования. Академия (Academia), 2019. – 320 с.

2. И.А. Данилов Общая электротехника с основами электроники. - М.: Высшая школа, 2018. – 654с.

3.2.2 Дополнительные источники:

1. А.Ф. Березкина и др. Задачник по общей электротехнике с основами электроники. – М.: Высшая школа, 2018. – 391 с.

2. И.П. Жеребцов Основы электротехники. – М.: Высшая школа, 2018.

3. Ф.Е.Евдокимов Теоретические основы электротехники. – М.: Высшая школа, 2018. - 496 с., с ил.

3.2.3 Интернет-ресурсы

1.В. П.Довгун Виртуальный лабораторный практикум по электротехнике и основам электроники: Разработан БД ВИНТИ Электротехника 2017-03. 18 [Электронный ресурс] URL: <http://www.pandia.ru/text/77/220/13091.php>

2.Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс] URL: <http://window.edu.ru/resource/855/36855>

3.М.Б. Ванюшкин Курс по электротехнике и основам электроники. [Электронный ресурс] URL: [www. http//eleczon. ru](http://eleczon.ru)

4.Мультимедийный курс по электротехнике и основам электроники. [Электронный ресурс] URL: [www. eltray.com](http://www.eltray.com)

5.Обучающие компьютерные пособия с виртуальными экспериментами. [Электронный ресурс]. URL: [www. virteks. land. Ru](http://www.virteks.land.Ru)

6.Российское образование Федеральный портал. [Электронный ресурс] URL:http://www.edu.ru/modules.php?op=modload&name=Web_Links&file=index&l_op=viewlink&cid=1475.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p>Знания: З1 - основные методы измерения электрических величин и единицы их измерения; З2 - устройство, принцип действия и основные характеристики измерительных приборов.</p>	<p>Показывает высокий уровень знания основных понятий и определений электрических величин, знает устройство и принцип работы измерительных приборов</p>	<p>педагогическое наблюдение (работа на практических занятиях); оценка результатов выполнения практических работ; оценка результатов самостоятельной (аудиторной) работы;</p>
<p>Умения: У1 - выбирать, правильно эксплуатировать электроизмерительные приборы и приспособления; У2 - рассчитывать параметры различных электрических цепей и схем; У3 - снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями; У4 - собирать цепь с электроизмерительными приборами.</p>	<p>Умело применяет правила эксплуатации электроизмерительных приборов, рассчитывает параметры электрических цепей, умеет собирать электрические цепи по схеме.</p>	<p>педагогическое наблюдение (работа на практических занятиях); оценка результатов выполнения практических работ; оценка результатов самостоятельной (аудиторной) работы;</p>