

Комитет образования и науки Курской области

Областное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Курский электромеханический техникум»

УТВЕРЖДАЮ

Директор техникума

Ю.А. Соколов

2022г.



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

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 РФ от 22 апреля 2014 г. №387 (редакция от 13.07.2021г.).

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 « 10 » 06 2022г.

Председатель П(Ц)К

 А.С. Косоруков

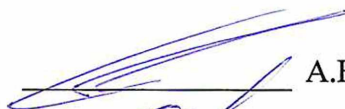
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании методического совета, протокол № 10 от « 10 » 06 2022г.

Председатель методического совета
техникума

 П.А. Стифеева

Согласовано:

Заместитель директора

 А.В. Ляхов

Заведующий отделением

 А.С. Косоруков

Старший методист

 О.В. Михайлова

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	OK1-9
	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	OK1-9
	Лабораторная работа № 1 Выбор измерительных средств.	2	-	OK1-9
	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: инструментальная методические и личные. Классификация погрешностей по условиям возникновения: основные и дополнительные.	2	-	OK1-9

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	OK1-9
	Практическое занятие № 2 Обработка результатов измерений	2	-	OK1-9
	Практическое занятие № 3 Выявление систематической погрешности	2	-	OK1-9
	Практическое занятие № 4 Выявление грубой погрешности	2	-	OK1-9
	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	OK1-9
	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	-	OK1-9
	Практическое занятие № 5 Определение класса точности приборов	2	2	OK1-9
	Лабораторная работа № 2 Определение параметров измерительной техники	2	-	OK1-9

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: 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	OK1-9
	Практическое занятие № 6 Расширение пределов измерений амперметров и вольтметров.	2	-	OK1-9
	Практическое занятие № 7 Расчет шунтов и добавочных сопротивлений	2	-	OK1-9
	Лабораторная работа № 3 Сборка электрической цепи. Измерение силы тока, напряжения, мощности	2	2	OK1-9
	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 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	-	OK1-9
	Лабораторная работа № 4 Монтаж и эксплуатация приборов учета электрической энергии	2	2	OK1-9
	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	OK1-9
	Практическое занятие № 8 Определение параметров измерительных приборов магнитоэлектрической системы	2	-	OK1-9
	Практическое занятие № 9 Определение параметров измерительных приборов электромагнитной системы	2	-	OK1-9
	Самостоятельная работа: Систематическая проработка теоретического материала в соответствии с дидактическими единицами темы и подготовка ответов на вопросы, выданные преподавателем (работа с конспектом, учебной и специальной технической литературой по параграфам, главам учебных пособий, указанным преподавателем, оформление отчета.	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 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 нутромером (измерителем добротности). Метод дискретного счёта. Применение метода дискретного счета при создании цифровых измерителей емкости и сопротивления. Достоинство и недостатки приборов, использующих метод дискретного счета.	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 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	OK1-9
	Практическое занятие № 10 Измерение линейных размеров	2	-	OK1-9
	Практическое занятие №11 Определение геометрических величин различными методами и средствами	2	-	OK1-9
	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	OK1-9
	Практическое занятие № 12 Изучение конструкции и принципа действия приборов для измерения температуры	2	2	OK1-9

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	-	OK1-9
Тема 3.3 Измерения давления и разрежения	Теоретическое занятие. Приборы и методы измерения давления и разрежения. Манометры, их виды. Напоромеры, тягомеры Вакууметры. Мановакууметры	2	2	
	Самостоятельная работа: работа с конспектом и учебной литературой, подготовка к контрольной работе. оформление отчета.	2	-	
Дифференцированный зачет		2		
Итого:		100	34	

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://www.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
Знания: 31 - основные методы измерения электрических величин и единицы их измерения; 32 - устройство, принцип действия и основные характеристики измерительных приборов.	Показывает высокий уровень знания основных понятий и определений электрических величин, знает устройство и принцип работы измерительных приборов	педагогическое наблюдение (работа на практических занятиях); оценка результатов выполнения практических работ; оценка результатов самостоятельной (аудиторной) работы;
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.	Умело применяет правила эксплуатации электроизмерительных приборов, рассчитывает параметры электрических цепей, умеет собирать электрические цепи по схеме.	педагогическое наблюдение (работа на практических занятиях); оценка результатов выполнения практических работ; оценка результатов самостоятельной (аудиторной) работы;