

Департамент образования Ярославской области
Государственное профессиональное образовательное учреждение
Ярославской области
Переславский колледж им. А. Невского

Рабочая программа
Учебной дисциплины ОП.09
Электротехнические измерения
по специальности 15.02.07
Автоматизация технологических процессов и производств
(по отраслям)

Программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)

Организация-разработчик: ГПОУ ЯО Переславский колледж им. А. Невского

Разработчик: Т.Г.Зайкова., преподаватель ГПОУ ЯО Переславский колледж им. А. Невского

СОДЕРЖАНИЕ

стр.

- 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.09 ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью ППССЗ для специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)

1.2. Место дисциплины в структуре ППССЗ: дисциплина входит в общепрофессиональные дисциплины

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен понимать сущность своей будущей профессии, уметь:

- пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой;
- составлять измерительные схемы;
- подбирать по справочным материалам измерительные средства и измерять с заданной точностью физические величины;

-В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- основные понятия об измерениях;
- методы и приборы электротехнических измерений.

Что формирует элементы общих и профессиональных компетенций:

ПК 1.1. Проводить анализ работоспособности измерительных приборов и средств автоматизации.

ПК 1.2. Диагностировать измерительные приборы и средства автоматического управления.

ПК 1.3. Производить поверку измерительных приборов и средств автоматизации.

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.

1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 120 часа, в том числе:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 80 часа;
самостоятельной работы обучающегося 40 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	120
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	80
в том числе:	
лабораторные занятия	
практические занятия	64
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	40
Итоговая аттестация в форме экзамена	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины Электротехнические измерения.

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
Тема 1 Метрология – наука об измерениях	Содержание учебного материала		26	
	1	Основные метрологические понятия и определения Значение и содержание дисциплины «Электротехнические измерения»; метрология – как наука и владение понятиями об измерениях, эталонах и мерах при эксплуатации измерительных средств; экономические аспекты внедрения современных средств автоматизации на предприятиях города.	2	1
	2	Государственная система приборов. Основные виды средств измерения. Методы измерения, физические величины и их измерения. Погрешности измерений. Классы точности средств измерений. Государственная система обеспечения единства измерений.	2	
	3	Меры основных электрофизических величин. Основные физические величины, характеризующие по закону Ома свойства электрической цепи. Эталоны сопротивлений, индуктивностей, емкостей и ЭДС.	2	
	4	Измерительные преобразователи и системы дистанционной передачи. Три ветви сигналов ГСП: электрическая, пневматическая и гидравлическая. Электрические преобразователи: дифференциально-трансформаторные, ферродинамические, магнитно-модуляционные. Принципиальные схемы: сельсинной телепередачи, потенциометрической и кинематической системы «Старт». Принципиальные схемы: электросилового преобразователя, струйного частотного, электропневматического, пневмоэлектрического.	2	
	5	Электрические эталоны. Особенности конструкции. Применение. Изучение преобразователей напряжений и токов. Конструктивное исполнение и особенности работы отдельных элементов. Применение в промышленности при измерении электротехнических величин.	2	
	Практическое занятие		16	
	1	Показывающие и регистрирующие приборы. Шкальные обозначения	2	
	2	Определение различных видов погрешностей. Первичные преобразователи	2	
	3	Мембранный пневматический усилитель. Принципиальная схема	2	
	4	Магнито-модуляционный преобразователь. Принципиальная схема	2	
	5	Электросиловой линейный преобразователь. Принципиальная схема	2	
	6	Пневматический силовой преобразователь. Принципиальная схема	2	
	7	Электропневматический преобразователь. Принципиальная схема	2	

	8	Электрические меры ЭДС и сопротивления. Конструкция и схемы включения	2	
	Самостоятельная работа		13	
	Подготовка сообщений по индивидуальному заданию преподавателя Работа с дополнительной литературой и интернет-ресурсами Оформление принципиальных схем Подготовка рефератов по индивидуальному заданию преподавателя			
	Содержание учебного материала		22	
	1	Характеристики электрических цепей. Измерение параметров сигналов. Три ветви электрических сигналов: электрическая, пневматическая и гидравлическая. Принципиальные схемы. Ферродинамические, дифференциально-трансформаторные и преобразователи силовой компенсации. Конструкция, принцип действия и особенности монтажа измерительных преобразователей. Основные типовые элементы конструкций. Особенности обеспечения обратной связи с помощью чувствительных элементов. Потенциометрическая система телепередачи. Структурная схема преобразователей типа НП-ПЗ, и блок-схема преобразователя типа ПНС.	2	
Тема 2 Измерительные преобразователи	2	Измерение давления. Классификация приборов, единицы измерения. Функции преобразования, точность измерительного преобразователя. Измерительная цепь как преобразователь, методы коррекции погрешностей. Мостовые, компенсационные цепи. Виды давлений: абсолютное, относительное, избыточное и вакуум. Единицы измерения в системе СИ. Деление по принципу действия: жидкостные, деформационные, грузопоршневые, электрические. Деление по роду измеряемой величины: манометры, вакуумметры, мановакуумметры, тягомеры, напорометры и барометры	2	2
	3	Приборы для градуировки и поверки. Грузопоршневые манометры. Принцип действия, конструктивное исполнение и особенности монтажа приборов для поверки. Стандартные методики расчета, оценка класса точности в зависимости от условий применения. Виды давлений: абсолютное, относительное, избыточное и вакуум. Единицы измерения в системе СИ. Деление по принципу действия: жидкостные, деформационные, грузопоршневые, электрические. Деление по роду измеряемой величины: манометры, вакуумметры, мановакуумметры, тягомеры, напорометры и барометры	2	
	Практическое занятие		16	
	9	Меры индуктивности емкости. Образцовые элементы. Конструкция.	2	
	10	Шунты и добавочные резисторы. Конструкция, принцип действия.	2	
	11	Конструкция одновиткового трубчатого манометра типа ОБМ 1-160.	2	
	12	Устройство и принцип действия манометра типа МП-4-У.	2	
	13	Устройство и принцип действия механоэлектрического манометра.	2	

	14	Выбор, установка и защита от коррозии средств измерения давления.	2	
	15	Дифференциальный манометр типа «Сапфир» 13ДД11.	2	
	16	Наладка средств и систем измерения избыточного и вакуумметрического давления.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		11	
	Подготовка к практической работе. Оформление принципиальной схемы			
	Подготовка к практической работе. Оформление принципиальной схемы			
	Подготовка к практической работе. Оформление принципиальной схемы			
Тема 3 Измерение расхода	Подготовка сообщений по индивидуальному заданию преподавателя			
	Работа с дополнительной литературой и интернет-ресурсами			
	Содержание учебного материала		18	
	1	Методы измерения расхода, особенности конструкции отдельных видов расходомеров. Применение различных типов расходомеров в современном производстве		
	Практическое занятие		12	
	17	Классификация расходомеров. Устройство и принцип действия диафрагмы камерной	2	
	18	Устройство дифманометра. Схемы соединительных линий при измерении	2	
	19	Расходомеры постоянного перепада давления. Устройство ротаметра	2	
	20	Устройство и принцип действия электромагнитных расходомеров	2	
	21	Устройство, принцип действия и особенности монтажа кориолисовых расходомеров	2	
	22	Устройство и принцип действия вихре-акустических расходомеров. Применение	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		6	
	Подготовка к практической работе. Оформление принципиальной схемы			
Тема 4 Измерение температуры и уровня	Подготовка к практической работе. Оформление принципиальной схемы			
	Подготовка к практической работе. Оформление принципиальной схемы			
	Подготовка к практической работе. Оформление принципиальной схемы			
	Подготовка сообщений по индивидуальному заданию преподавателя			
	Работа с дополнительной литературой и интернет-ресурсами			
	Содержание учебного материала		30	
	1	Особенности инерционного параметра – температура. Классификация приборов сточки зрения методов измерения. Применение термометров при измерении в технологических процессах. Классификация уровнемеров		
	Практическое занятие		20	
	23	Методы измерения температуры. Классификатор приборов измеряющих температуру	2	
	24	Термометры расширения, манометрические с трубчатой пружиной	2	
	25	Конструкция и принцип действия термоэлектрических термометров ТХК	2	
	26	Конструкция и принцип действия термометров сопротивления ТСМ, ТСП	2	
	27	Пирометры излучения. Измерение температуры твердых тел.	2	

	28	Вторичные приборы для измерения температуры. Мостовые схемы	2	
	29	Измерение уровня жидкостей. Поплавковые и гидростатические уровнемеры	2	
	30	Электрические уровнемеры, конструкция и применение	2	
	31	Ультразвуковые уровнемеры. Конструкция, принцип действия и применение.	2	
	32	Обеспечение комплексного опробирования технологического оборудования	2	
		Самостоятельная работа обучающихся		10
	Изучение схем и составление конспекта. Подготовка отчета к защите Выполнение чертежа, изучение инструкционной карты. Подготовка к защите Подготовка устного сообщения для выступления на лекционном занятии Поиск необходимой информации при помощи Интернет-ресурсов			
	Всего		120	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета.
/Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий по дисциплине «Электротехнические измерения»

Технические средства обучения:

- измерительные преобразователи;
- мембранный пневматический усилитель;
- чувствительные элементы: мембраны, сильфоны, трубчатые пружины;
- магазины сопротивлений и потенциометры постоянные;
- одновитковый трубчатый манометр;
- дифференциальные манометры;
- диафрагма камерная ДК;
- ротаметр и электромагнитный расходомер;
- манометрический, термоэлектрический и термометр сопротивления;
- милливольтметр;
- автоматический потенциометр, уравновешенный мост;
- электропневматический преобразователь ЭПП.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Технологические измерения и КИП	Е.Ф.Шкатов	Москва, «Химия», 2013
2. Основы автоматизации в химической промышленности	Ю.К.Мелюшев	Москва, «Химия», 2012
3. Справочное пособие «Наладка средств измерений»	Ред. А.С.Клюев	Москва, «Энергоатомиздат», 2014

Дополнительные источники:

1. Типовые элементы систем автоматического управления	Ю.М.Келим	Форум-Инфра-М, 2008
2. Контрольно-измерительные приборы	А.Н.Камразе	Санкт-Петербург, «Химия», 2009
3. Автоматическое регулирование	В.Ф.Шарков	Москва, «Химия», 2010

Интернет-ресурсы.

- 1 <http://n-t.ru> – электронная библиотека журнала «Наука и техника».
- 2 [http://www.gumtr.info/bibliotek Buks/Science/Zapar/index.php](http://www.gumtr.info/bibliotek_Buks/Science/Zapar/index.php) – Библиотека Гумер-Наука.
- 3 <http://avs-mk.ru> – АВС-МК. Автоматизация производства.
- 4 <http://www.westconcept.ru/zadachi/promishlennye-predpriyatiya> - Электронный журнал «ВЕСТ КОЦЕПТ». Автоматизация производства.

КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения:	
- пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой;	Экспертная оценка практического занятия
- составлять измерительные схемы;	Экспертная оценка практического занятия
- подбирать по справочным материалам измерительные средства и измерять с заданной точностью физические величины;	Экспертная оценка практического занятия
Знания:	
- основные понятия об измерениях;	Письменный опрос, тестирование
- методы и приборы электротехнических измерений	Устный опрос