

Государственное автономное профессиональное образовательное
учреждение Ленинградской области
«Киришский политехнический техникум»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.15 АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА**

По специальности:

15.02.01 «Монтаж и техническая эксплуатация промышленного
оборудования»

Форма обучения: очная

Кириши

2020

Программа разработана на основе требований ФГОС среднего общего образования, предъявляемых к структуре, содержанию и результатам освоения учебной дисциплины «Автоматизация производства», в соответствии с Рекомендациями по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования (письмо Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Минобрнауки России от 17.03.2015 № 06-259).

Организация – разработчик:

ГАПОУ ЛО «Киришский политехнический техникум»

Разработчик:

Косарева Иветта Юрьевна., преподаватель высшей категории ГАПОУ ЛО «Киришский политехнический техникум»

СОДЕРЖАНИЕ

ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 4
СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14
КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА»

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 151031 «Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования»

Программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке по специальности 151031 «Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования»

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

дисциплина входит в общепрофессиональный цикл.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- выбирать требуемые средства контроля и управления в зависимости от особенности технологического процесса;
- осуществлять монтаж первичных преобразователей и комплекса: исполнительный механизм – рабочий орган;
- читать схемы автоматизации и разбираться в них.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- принципы контроля и регулирования технологических процессов и оборудования с помощью технических средств автоматизации;
- принципы действия и устройство средств автоматизированного контроля и управления производством;
- принципы построения и назначения элементов системы конструкторской документации по автоматизации;

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 104 часов, в том числе:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 72 часов;
самостоятельной работы обучающегося 32 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	104
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	72
в том числе:	
лабораторные занятия	23
практические занятия	7
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	32
в том числе:	
внеаудиторные самостоятельные работы	32
Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачёта	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов обяз./макс	Уровень освоения
1	2	3	4
Введение	Характеристика учебной дисциплины и ее связь с другими дисциплинами общепрофессионального и специального циклов учебного плана, ее роль в развитии технологий и производства. Краткий обзор развития автоматики в управлении производством и направление развития автоматизации. Связь технологии, механизации и автоматизации производства.	2	1
Раздел 1.	<i>ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СХЕМЫ И ПРИБОРЫ</i>	14/18	
Тема 1.1. Основные понятия метрологии и методы измерений. Структурные схемы измерительных приборов	Метрологические характеристики приборов: погрешности измерений, класс точности, инерционность, чувствительность, порог чувствительности, вариация. Характеристики шкал: цена деления, интервал делений. Структурные схемы построения приборов непосредственной оценки и компенсационной схемы.	2	2
Тема 1.2. Государственная система приборов (ГСП)	Цели ГСП и задачи, решаемые ГСП. Принципы ее построения: унификация, минимация, совместимость. Виды используемой энергии в ГСП. Преимущества и недостатки отдельных ветвей ГСП. Входные и выходные сигналы приборов отдельных ветвей ГСП. Возможность использования комбинированных систем.	2	2
Тема 1.3. Преобразователи сигналов ГСП	Электросилового преобразователь ГСП, пневмосилового преобразователь ГСП, электропневматический преобразователь ГСП, нормирующие преобразователи типа НП – ТС, НП – ТП. Назначение, устройство, принцип действия.	2	2

Тема 1.4. Система дистанционной передачи показаний (СДПП)	Системы электрической ветви ГСП: омическая, дифференциально-трансформаторная, ферродинамическая. Пневматическая СДПП. Общие понятия о перспективных СДПП: радио – СДПП, телевизионная СДПП, лазерная СДПП, оптоволоконная СДПП.	2	2
Тема 1.5. Измерительные приборы	Приборы для измерения электрических сопротивлений (логометры, автоматические мосты), для измерения электрического напряжения постоянного тока (милливольтметры, потенциометры). Приборы для измерения постоянного тока (миллиамперметры), для измерения величины линейных и угловых перемещений (дифференциально-трансформаторные, ферродинамические), Назначение, устройство, принцип действия.	2	2
	Лабораторная работа Изучение конструкции и принципа действия измерительного прибора.	2	3
	Лабораторная работа Поверка измерительного прибора.	2	3
	Самостоятельная работа. Выполнение домашних заданий по разделу 1. Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы. Пневматические показывающие приборы.	4	
Раздел 2.	СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ	28/50	
Тема 2.1. Приборы для измерения давления (вакуума)	Определения давления, избыточного давления, вакуума. Классификация приборов по назначению, принципу действия и точности измерения. Поплавковый и колокольный жидкостные манометры, устройство, принцип действия. Приборы с упругими чувствительными элементами (деформационные); технический манометр с одновитковой трубчатой пружиной, дифференциальные мембранные манометры с электрическими и пневматическими выходными сигналами. Назначение, устройство, принцип действия.	2	2
	Лабораторная работа Поверка манометра	2	3
Тема 2.2. Приборы для измерения температуры установках	Определение температуры. Классификация приборов для измерения температуры по принципу действия. Механические (биметаллические и дилатометрические) термометры. Принцип действия, применение. Манометрические термометры. Принцип действия, устройство, применение. Бесшкальный манометрический преобразователь температуры. Погрешности измерений и способы компенсации. Достоинства и недостатки. Монтаж термобаллонов на оборудовании. Термометры сопротивления. Принцип действия. Термисторы и терморезисторы. Характеристики, область применения. Устройство и технические характеристики терморезисторов. Компенсация погрешностей при измерениях. Термопары. Принцип действия. Устройство	2	2

	промышленных термопар и их технические характеристики. Особенности применения. Погрешности, возникающие при измерениях и способы их компенсации. Способы монтажа на оборудовании. Оптические пирометры. Принцип действия. Область применения.		
	Лабораторная работа Градуировка термопар	2	3
Тема 2.3. Приборы для измерения расхода	Определения расхода. Классификация приборов для измерения расхода по назначению и принципу действия. Скоростные и объемные счетчики количества жидкости и газов, назначение, принцип действия, устройство. Достоинство и недостатки. Область применения. Монтаж счетчиков на трубопроводах. Расходомеры переменного перепада давления (ротаметры), индукционные (электромагнитные) расходомеры. Принцип действия, применение. Применение дифманометров с расходомерами переменного перепада давления. Устройство ротаметров типа РЭД и РП. Особенности применения индукционных расходомеров. Монтаж диафрагм, ротаметров и датчиков индукционных расходомеров.	2	2
Тема 2.4. Приборы для измерения уровня	Пьезометрические уровнемеры и уровнемеры – дифманометры. Принцип действия, устройства, область применения. Поплавковые, кондуктометрические емкостные сигнализаторы уровня, принцип действия, область применения. Емкостные индикаторы уровня. Устройство, принцип действия. Вторичные приборы, используемые для работы с индикаторами.	2	2
	Лабораторная работа Определение зоны нечувствительности сигнализатора уровня.	2	3
	Лабораторная работа Тарировка шкалы потенциометра в единицах уровня при работе с емкостным индикатором уровня.	2	3
Тема 2.5. Приборы для измерения состава жидких и газообразных сред, влажности, вязкости, плотности	Кондуктометрические и потенциометрические анализаторы состава жидкости. Принцип действия. Измерительные (вторичные) приборы, работающие с ними. Оптические анализаторы состава веществ. Физические принципы действия. Назначение и устройство рефрактометров. Область применения. Газоанализаторы термокондуктометрические и термомагнитные. Устройство первичных преобразователей и их принцип действия. Значение газоанализаторов в обеспечении охраны труда и техники безопасности. Принцип действия влагомеров газов, психрометров и гигрометров. Устройство психрометра типа ПЭ и автоматического гигрометра. Применение в системах кондиционирования воздуха и создания влажностных условий в производственных помещениях. Закон Ньютона вязкостного трения. Значение технологического параметра	2	2

	«вязкость» для определения качества пищевых продуктов. Принцип действия капиллярного вискозиметра. Плотномеры. Физические принципы, используемые при измерении плотности. Устройство и принцип действия весового плотномера.		
	Лабораторная работа Измерение влажности воздуха психрометром.	1	3
	Лабораторная работа Измерение вязкости капиллярным вискозиметром.	1	3
	Лабораторная работа Изучение применения приборов технологического контроля на производстве.	2	3
Тема 2.6. Вторичные приборы	Назначение вторичных приборов. Классификация вторичных приборов. Методы представления информации во вторичных приборах	2	
	Лабораторная работа Изучение конструкции и принципа действия измерительного прибора.	2	
	Лабораторная работа Поверка измерительного прибора	2	
	Самостоятельная работа. Выполнение домашних заданий по разделу 2 Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы.	20	
	Правило установки манометров на оборудование, разделительные мембраны, подключение контрольных манометров.		
	Подбор манометров по разрешенному давлению.		
	Электроконтактные манометры.		
	Преобразователи «Метран»		
	Комплекс пневматических измерительных преобразователей. Дифманометр «Сапфир»		
Раздел 3.	<i>ОСНОВЫ ТЕОРИИ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ</i>	16/19	
Тема 3.1. Свойства объектов управления	Определение объекта управления. Входные (количественные) и выходные (качественные) параметры объектов. Классификация объектов в зависимости от величины коэффициента самовыражения δ . Статические и динамические характеристики объектов. Величины, определяющие динамические характеристики объектов: τ_z , T_p , $K_{об}$, их экспериментальное определение.	2	2
Тема 3.2. Принципы регулирования. Структурные схемы систем автоматического	Принципы регулирования «по возмущению» и «по отклонению», комбинированные системы. Возможность применения, достоинства и недостатки. Основные структурные схемы САУ. Системы автоматического регулирования (САР), системы автоматической блокировки (САБ), системы программного управления (СПУ), системы оперативного управления (СОУ), системы автоматического контроля (САК). Назначение элементов,	2	2

управления	входящих в системы, область применения систем, использование компьютерной техники для управления и контроля.		
Тема 3.3. Законы регулирования. Типовые переходные процессы регулирования. Показатели качества регулирования	Регуляторы прямого и непрямого действия, периодического и непрерывного действия. Электрические и пневматические регулирующие устройства. Регуляторы двухпозиционного и функционального действия. Законы регулирования. Показатели качества регулирования. Настройка регуляторов на типовые переходные процессы. Выбор законов регулирования по графикам зависимости $R_g = f(\tau_3 / T_n)$, приближенный расчет параметров, настройки регулятора.	2	2
	Практическая работа Выбор закона регулирования и расчет параметров настройки по заданным характеристикам объекта управления и технологическим требованиям к переходному процессу регулирования.	2	3
Тема 3.4. Исполнительные механизмы и рабочие органы	Классификация ИМ и РО по назначению, виду используемой энергии, конструктивными особенностям. Электромагнитные и электродвигательные ИМ позиционного действия (соленоидные вентили, электромагнитные клапаны с защелкой, механизмы типа ДР). Устройство, принцип действия, особенности применения. Электродвигательные механизмы пропорционального действия типа ПР и МЭО. Устройство, принцип действия, особенности применения. Пневматические мембранные ИМ позиционного и функционального действия. Назначение, устройство, принцип действия. Применение позиционеров. Сравнительные характеристики электрических и пневматических ИМ. Конструктивные особенности РО (клапанов, вентилях, кранов, задвижек, шиберов)	2	2
	Лабораторная работа Построение характеристики пневматического ИМ с позиционером $h=f(P_{упр.})$, (h – ход штока, $P_{упр.}$ – управляющий сигнал).	2	3
	Лабораторная работа Операторное управление электродвигательным ИМ типа ПР с применением указателя положения рабочего органа. Сборка схемы	2	3
Тема 3.5. Вспомогательные средства автоматизации	Вспомогательные средства автоматизации в электрических системах: ключи, переключатели, кнопки и кнопочные станции, магнитные пускатели, промежуточные реле, предохранители, автоматические выключатели, арматура сигнализации. Назначение, устройство, принцип действия. Вспомогательные средства автоматизации в пневматических системах: пневмотумблеры, пневмокнопки, байпасные панели управления. Назначение, устройство, принцип действия.	2	2
	Самостоятельная работа. Выполнение домашних заданий по разделу 3. Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы. Нереверсивные и реверсивные магнитные пускатели.	4	
Раздел 4.	ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ	12/17	

Тема 4.1. Выбор управляющих систем	Организация управления технологическим процессом. Выбор параметров управления, регулирования, сигнализации, защиты и блокировки. Выбор средств автоматики для реализации управляющих систем.	2	2
Тема 4.2. Схемы автоматизации	Назначение и состав схем автоматизации. Принцип построения схем автоматизации. Обозначения оборудования и трубопроводов. Условные обозначения датчиков, приборов, исполнительных механизмов, рабочих органов, аппаратуры управления и сигнализации. Составление и нумерация функциональных цепочек. Позиционные обозначения датчиков, приборов и аппаратуры управления.	2	2
	Практическая работа Составление схем автоматизации типового процесса отраслевой промышленности.	2	3
	Практическая работа Составление схем автоматизации вспомогательного технологического процесса.	2	3
Тема 4.2. Принципиальные электрические схемы. Щиты и пульты управления	Назначение, состав и правила изображения принципиальных электрических схем. Принципиальные схемы: регулирования, управления исполнительными механизмами и электродвигателями, питания электродвигателей. Назначение и общие принципы конструирования щитов и пультов управления, правила размещения на них аппаратуры контроля, управления и сигнализации.	2	2
Тема 4.3. Основы построения автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУТП). Техническая диагностика	Определение АСУТП. Задачи АСУТП. Обобщенная структура АСУТП. Функциональная структура АСУТП без вычислительного комплекса и с использованием его. Классификации АСУТП. Предмет технической диагностики. Схемы технической диагностики. Алгоритмы диагностики.	2	2
	Самостоятельная работа. Выполнение домашних заданий по разделу 4.	4	
	Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы.		
	Мнемоническая схема пультов управления. Пульты управления ШУЭ с контроллером ВЕ-22 2-ой степени автоматизации (резервирование сети)		
	ИТОГОВЫЙ ЗАЧЕТ /Дифференцированный зачет	2	

	ИТОГО:	72/104	
--	---------------	---------------	--

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 ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета

Оборудование учебного кабинета и лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- образцы приборов и измерительных средств.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Ермоленко А.Д., Кашин О.Н., Лисицын Н.В., Макаров А.С., Фомин А.С., Харазов В.Г. Автоматизация процессов нефтепереработки – СПб Издательство профессия 2015.
2. Келин Ю.М. Типовые элементы систем автоматики. – М.: Форум: Инфра-М, 2016.
3. Шишмарёв В.Ю. Типовые элементы систем автоматического управления - М.И.Ц. Академия 2020.

Дополнительные источники:

1. Жарковский Б.И. Приборы автоматического контроля и регулирования - М. Высшая школа 1989.
2. Водовозов А.М. Элементы систем автоматики - М.И.Ц. Академия 2006.

4. 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: <ul style="list-style-type: none">– выбирать требуемые средства контроля и управления в зависимости от особенности технологического процесса;– осуществлять монтаж первичных преобразователей и комплекса: исполнительный механизм – рабочий орган;– читать схемы автоматизации и разбираться в них.	Лабораторные и практические работы Зачёт
Знания: <ul style="list-style-type: none">– принципы контроля и регулирования технологических процессов и оборудования с помощью технических средств автоматизации;– принципы действия и устройство средств автоматизированного контроля и управления производством;– принципы построения и назначения элементов системы конструкторской документации по автоматизации;	Практические занятия Зачёт