

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 15.02.12 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования (по отраслям)», утверждённого приказом Министерства образования и науки РФ от 09.12.2016 г. № 1580.

Разработчик: Сизов Ю.С.- преподаватель ППК СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Рецензенты:

Внутренний Смирнова Е.П.- преподаватель высшей квалификационной категории ППК СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Внешний Кочегаров Н.Н.- директор АО «САРЭНЕРГОМАШ»

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП. 16 ОСНОВЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ АВТОМАТИКИ»

1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена (далее - ППССЗ) в соответствии с ФГОССПО по специальности 15.02.12 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования (по отраслям)

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ППССЗ

Дисциплина входит в профессиональный цикл, в состав общепрофессиональных дисциплин

1.3. Цели и требования к результатам освоения учебной дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование общих и профессиональных компетенций, включающих в себя способность:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам

ОК.02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности

ОК10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 2.1. Проводить регламентные работы по техническому обслуживанию промышленного оборудования в соответствии с документацией завода-изготовителя.

ПК 2.2. Осуществлять диагностирование состояния промышленного оборудования и дефектацию его узлов и элементов.

ПК 2.3. Проводить ремонтные работы по восстановлению работоспособности промышленного оборудования.

ПК 2.4. Выполнять наладочные и регулировочные работы в соответствии с производственным заданием.

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

- Использовать слаботочную автоматизацию технологических процессов и производств;

- Разрабатывать и запускать в производственных системах программное обеспечение ПЛК для управления различными реле.

- Автоматизировать процедуру формирования отчётов;
- Интерпретировать и анализировать информацию отчетов, сформированных автоматически и выработать рекомендации по дальнейшим действиям;

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

- Принципы, лежащие в создании и функционировании слаботочных кабельных сетей для автоматизации производства и программируемые логические контроллеры (ПЛК) систем управления;
- Принципы работы слаботочных кабельных сетей и ПЛК для их применения в автоматизации производственных процессов;
- Программирование ПЛК и вычислительных систем на их основе;

1.4 Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося -74 часа, в том числе:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 54 часов;
самостоятельной работы обучающегося – 8 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 по программе дисциплины)	74
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	54
в том числе:	
Лекции, уроки	14
практические занятия	40
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	8
Промежуточная аттестация (экзамен)	12

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.16 Основы промышленной автоматике

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа (проект) (если предусмотрены), иные виды учебной работы в соответствии с учебным планом	Объем часов	Уровень освоения	Коды компетенций, формирование которых способствует элемент программы
Раздел 1. Автоматизация производства и технический прогресс.				ОК 1-3,9 ПК 2.1-2.4
Тема 1.1. Автоматизация производства. Общие понятия и определения	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Автоматизация производственных и технологических процессов. Основные направления развития автоматизации производства.</p>	2		
		2	1	
Тема 1.2. Автоматические системы контроля, управления и регулирования.	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Системы автоматического контроля. Системы автоматического управления. Системы автоматического регулирования. Принципы работы слаботочных кабельных сетей и ПЛК для их применения в автоматизации производственных процессов</p> <p>Практическое занятие № 1 Анализ систем управления</p> <p>Практическое занятие № 2 Разработка схем автоматизации технологических процессов и производств.</p>	16		
		2	1	
		2		
		4		

	Практическое занятие № 3 Виды, комплектность и обозначения документов при создании автоматизированных систем	2		
	Практическое занятие №4 Стадии создания автоматизированных систем	2		
	Самостоятельная работа обучающихся № 1 Подготовка сообщения на тему " Методики тестирования элементов систем автоматизации"	4	3	
Тема 1.3. Программируемые логические контроллеры	Содержание учебного материала	20		
	Понятие «промышленный контроллер». Программируемые логические контроллеры (ПЛК). Типы ПЛК. Состав и принципа действия ПЛК. Применение в сфере промышленной автоматизации разнообразных технологических процессов на предприятиях. Структура и устройство ПЛК. ПЛК как ядро систем автоматики. Современные тенденции в развитие конфигурации программируемых контроллеров. ПЛК для программного управления различными реле. Системное и прикладное программное обеспечение промышленных контроллеров	4	1	
	Практическое занятие № 5 Практическая работа№3 Обзор ПЛК, программируемых реле и сред программирования. Контроллеры S7-300 (SIEMENS) и программируемые реле серии ПР (Owen)»)	6	2	
	Практическое занятие № 6 Структуры сред программирования промышленных контроллеров в среде LOGO! SoftComfort и Owen Logic »)	2		
	Практическое занятие № 7 Вариативность создания промышленной сигнализации в среде LOGO! SoftComfort и Owen Logic. Сравнение и выбор решения под задачи заданной модели производства.	4		
	Самостоятельная работа обучающихся № 2 Подготовка сообщения на тему «Системное и прикладное программное обеспечение промышленных контроллеров»	4	3	

Тема 1.4. Основы программирован ия ПЛК	Содержание учебного материала	24	
	Особенности работы и программирования ПЛК. Рабочий режим ПЛК. Языки программирования ПЛК. Специфика задачи и предпосылки создания специализированных языков. Цели создания стандарта на языки программирования ПЛК. Типовые сигналы используемые для работы с ПЛК по входам и выходам. Описание функций релейно-контактных схем электроавтоматики. Базовый набор элементов для программирования ПЛК. Технические средства для проектирования прикладной программы управления с использованием ПЛК. Основные информационные потоки при выполнении прикладной программы управления для системы ПЛК. ГОСТ Р МЭК 61131-3	6	1
	Практическое занятие № 8 Конфигурирование децентрализованной периферии для универсальной шины управления Profibus	2	2
	Практическое занятие № 9 Программирование на языке FBD. Задача простого автомата	2	2
	Практическое занятие № 10 Составление программ управления технологическим процессом для программируемых реле Owen (серии ПР) с использованием команд сдвига	4	2
	Практическое занятие № 11 Составление программ управления технологическим процессом для программируемых реле Owen (серии ПР) с использованием временных задержек	4	2
	Практическое занятие № 12 Составление программ управления технологическим процессом для программируемых реле Owen (серии ПР) с использованием аналоговых управляющих сигналов	2	2
	Практическое занятие № 13 Составление программ управления технологическим процессом для программируемых реле Owen (серии ПР) с использованием аналоговых	2	2

	управляющих сигналов			
	Практическое занятие № 14 Составление программ управления технологическим процессом для контроллеров S7-300 (SIEMENS) с использованием команд сравнения и арифметических операций»	2	2	
Промежуточная аттестация: экзамен		12		
Итого по дисциплине (всего:)		74		

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к материально-техническому обеспечению учебной дисциплины

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, в том числе групповых, индивидуальных, письменных, устных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оборудование:

- рабочее место преподавателя;
- специализированная мебель (столы, стулья по количеству обучающихся);
- доска ученическая.

Технические средства обучения:

- компьютер (ноутбук);
- мультимедийный проектор, экран.

Учебно-наглядные пособия: плакаты, учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины, в том числе, видео-аудио материалы, компьютерные презентации.

Компьютер имеет доступ к электронно-библиотечным системам, выход в глобальную сеть Интернет, оснащен лицензионным программным обеспечением.

3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации учебной дисциплины

Основные учебные издания

1. Шишмарёв, В. Ю. Автоматика : учебник для среднего профессионального образования / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 280 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09343-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/>
2. Шишмарев, В.Ю. Основы автоматизации технологических процессов : учебник / Шишмарев В.Ю. — Москва : КноРус, 2021. — 406 с. — ISBN 978-5-406-02634-2. — URL: <https://book.ru/>
3. Шишмарев, В.Ю. Основы автоматизации технологических процессов. Практикум : учебно-практическое пособие / Шишмарев В.Ю. — Москва : КноРус, 2021. — 368 с. — ISBN 978-5-406-07888-4. — URL: <https://book.ru/book/>

Дополнительные учебные издания

4. Рачков, М. Ю. Автоматизация производства : учебник для среднего профессионального образования / М. Ю. Рачков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 182 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12973-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — [URL:https://urait.ru/](https://urait.ru/)

Интернет-ресурсы

5. Единая база ГОСТОВ РФ. Режим доступа: <https://gostexpert.ru/>

Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

6. Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ.

7. Методические указания для обучающихся по выполнению заданий самостоятельной работы.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Формы и методы контроля и оценки результатов обучения

Результаты обучения	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>Общие компетенции:</p> <p>ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам</p> <p>ОК.02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.</p> <p>ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности</p> <p>ОК10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.</p>	<p>Текущий контроль:</p> <ul style="list-style-type: none"> - опрос устный; - тестирование; - выполнение практической работы. - выполнение лабораторной работы <p>Оценка результатов выполнения самостоятельной работы</p>
<p>Профессиональные компетенции:</p> <p>ПК 2.1. Проводить регламентные работы по техническому обслуживанию промышленного оборудования в соответствии с документацией завода-изготовителя.</p> <p>ПК 2.2. Осуществлять диагностирование состояния промышленного оборудования и дефектацию его узлов и элементов.</p> <p>ПК 2.3. Проводить ремонтные работы по восстановлению работоспособности промышленного оборудования.</p> <p>ПК 2.4. Выполнять наладочные и регулировочные работы в соответствии с производственным заданием.</p>	<p>Промежуточная аттестация в форме:</p> <p>7 семестр – экзамен</p> <p>Метод проведения промежуточной аттестации 7 семестра: выполнение комплексного задания</p>
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Использовать слаботочную автоматизацию технологических процессов и производств; - Разрабатывать и запускать в производственных системах программное обеспечение ПЛК для управления различными реле. - Автоматизировать процедуру формирования отчётов; - Интерпретировать и анализировать информацию отчетов, сформированных автоматически 	

вырабатывать рекомендации по дальнейшим действиям;	
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Использовать слаботочную автоматизацию технологических процессов и производств; - Разрабатывать и запускать в производственных системах программное обеспечение ПЛК для управления различными реле. - Автоматизировать процедуру формирования отчётов; - Интерпретировать и анализировать информацию отчетов, сформированных автоматически и вырабатывать рекомендации по дальнейшим действиям; 	

4.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Показатели и критерии оценивания компетенций

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания содержатся в приложении 1.

Контрольные и тестовые задания

Контрольные задания содержатся в приложении 1.

Методические материалы

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, характеризующих формирование компетенций, содержатся в приложении 1.

Приложение 1

Контрольно-оценочные средства

для проведения промежуточной аттестации по дисциплине ОП.16 Основы промышленной автоматике

1.1. Форма промежуточной аттестации: Экзамен (7 семестр).

1.2. Система оценивания результатов выполнения заданий

Оценивание результатов выполнения заданий промежуточной аттестации осуществляется на основе следующих принципов:

достоверности оценки – оценивается уровень сформированности знаний, умений, практического опыта, общих и профессиональных компетенций, продемонстрированных обучающимися в ходе выполнения задания;

адекватности оценки – оценка выполнения заданий должна проводиться в отношении тех компетенций, которые необходимы для эффективного выполнения задания;

надежности оценки – система оценивания выполнения заданий должна обладать высокой степенью устойчивости при неоднократных оценках уровня сформированности знаний, умений, практического опыта, общих и профессиональных компетенций обучающихся;

комплексности оценки – система оценивания выполнения заданий должна позволять интегративно оценивать общие и профессиональные компетенции обучающихся;

объективности оценки – оценка выполнения конкурсных заданий должна быть независимой от особенностей профессиональной ориентации или предпочтений преподавателей, осуществляющих контроль или аттестацию.

При выполнении процедур оценки заданий используются следующие основные методы:

- метод расчета первичных баллов;
- метод расчета сводных баллов.

Результаты выполнения заданий оцениваются в соответствии с разработанными критериями оценки.

Используется пятибалльная шкала для оценивания результатов обучения.

Перевод пятибалльной шкалы учета результатов в пятибалльную оценочную шкалу:

Оценка	Количество баллов, набранных за выполнение теоретического и практического задания, средний балл по итогам аттестации
Оценка 5 «отлично»	4,6-5
Оценка 4 «хорошо»	3,6-4,5
Оценка 3 «удовлетворительно»	3-3,5
Оценка 2 «неудовлетворительно»	≤ 2,9

1.3. Контрольно-оценочные средства

1.3.1 Задание:

1. Ответить на два вопроса.
2. Выполнить практическое задание.

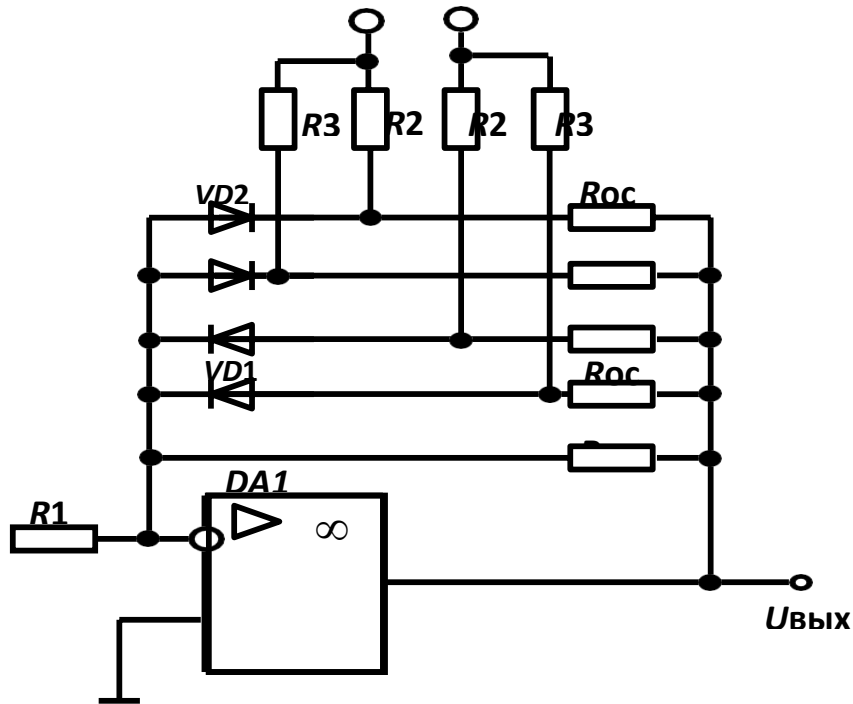
Примерные вопросы для собеседования

1. Автоматизация производственных и технологических процессов.
2. Основные направления развития автоматизации производства.
3. Системы автоматического контроля.
4. Системы автоматического управления.
5. Системы автоматического регулирования.
6. Принципы работы слаботочных кабельных сетей и ПЛК для их применения в автоматизации производственных процессов
7. Понятие «промышленный контроллер».
8. Программируемые логические контроллеры (ПЛК).
9. Типы ПЛК.
10. Состав и принципа действия ПЛК.
11. Применение в сфере промышленной автоматизации разнообразных технологических процессов на предприятиях.
12. Структура и устройство ПЛК.
13. ПЛК как ядро систем автоматики.
14. Современные тенденции в развитие конфигурации программируемых контроллеров.
15. ПЛК для программного управления различными реле.
16. Системное и прикладное программное обеспечение промышленных контроллеров
17. Особенности работы и программирования ПЛК.
18. Рабочий режим ПЛК.
19. Языки программирования ПЛК.
20. Специфика задачи и предпосылки создания специализированных языков.
21. Цели создания стандарта на языки программирования ПЛК.
22. Типовые сигналы используемые для работы с ПЛК по входам и выходам.
23. Описание функций релейно-контактных схем электроавтоматики. Базовый набор элементов для программирования ПЛК.
24. Технические средства для проектирования прикладной программы управления с использованием ПЛК.
25. Основные информационные потоки при выполнении прикладной программы управления для системы ПЛК.

Примерные практические задания:

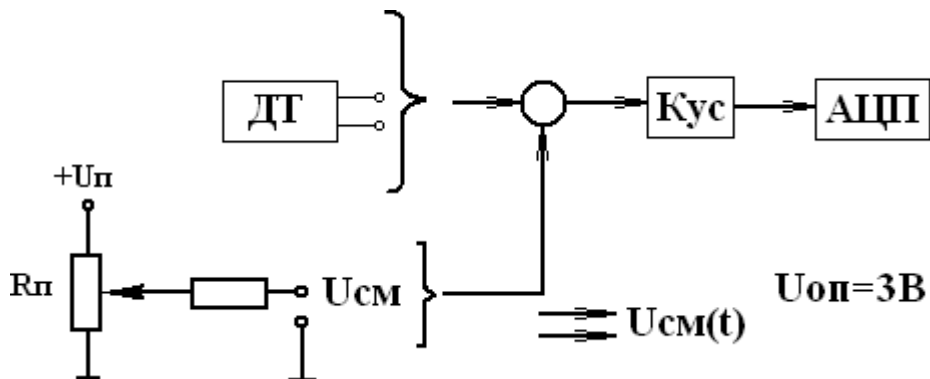
Задача 1. Пусть имеется функциональный усилитель (ФУ) с уменьшающимся коэффициентом усиления k при увеличении входного напряжения $U_{вх}$. ФУ в пределах $0 < U_{вх} \leq 3$ В имеет коэффициент усиления $k_1 = 2$, в пределах $3 < U_{вх} \leq 6$ В – коэффициент $k_2 = 1$, в пределах $6 < U_{вх} \leq 10$ В – коэффициент $k_3 = 0,5$. Рассчитать и выбрать из стандартного ряда R-элементы усилителя. Обеспечить погрешность не более 5%.

Составим схему функционального усилителя:



Задача 2. В микроконтроллер серии «Motor Control», выполненный на базе цифрового сигнального процессора, встроено 12-разрядное АЦП последовательного приближения. опорное напряжение АЦП составляет 3 В. Определить:

- максимальное и минимальное входные напряжения АЦП при отсутствии насыщения в аналоговом канале;
- максимальный диапазон входного аналогового напряжения;
- положение в вольтах аналоговой и код цифровой нейтралей, необходимых для измерения гармонических входных сигналов.



1.3.2. Критерии оценки

	Критерии оценки к теоретическому заданию	Баллы за критерии оценки
		Максимальный балл – 1,0
1	демонстрирует глубокое, полное знание и понимание программного материала; последовательно, самостоятельно раскрывает основное содержание вопроса; выводы полностью аргументированные, в обобщениях прослеживается собственное наблюдение и опыт; четко и верно даны определения понятий и научных терминов дает верные, самостоятельные ответы на сопутствующие вопросы	1,0
2	демонстрирует недостаточно глубокое, полное знание и понимание программного материала; недостаточно последовательно, но самостоятельно раскрывает основное содержание вопроса; выводы недостаточно аргументированные, в обобщениях прослеживается собственное наблюдение и опыт; недостаточно четко и верно даны определения понятий и научных терминов; при ответе на сопутствующие вопросы допускает несущественные ошибки, которые может исправить самостоятельно	0,6
3	демонстрирует неглубокое, неполное, с существенными пробелами знание и понимание программного материала; излагает программный материал фрагментарно, не всегда последовательно, раскрывает содержание материала, опираясь на помощь преподавателя; допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии; при ответе на сопутствующие вопросы допускает существенные ошибки, при исправлении которых испытывает трудности	0,4
4	студент демонстрирует незнание и непонимание программного материала; основное содержание учебного материала не раскрыто; допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии; не даны ответы на вспомогательные вопросы преподавателя	0
	ИТОГО	1,0

№	Критерии оценки практическому заданию 1-2	Баллы за критерии оценки
1	Последовательность решения задачи	Максимальный балл 0,6 балла

	- верно оформлено условие задачи, представлены все физические величины	0,3
	- условие задания оформлено с незначительными неточностями, представлены не все физические величины	0,15
	- условие задания оформлено неверно	0
2	Использование графической символики	Максимальный балл 0,8 балла
	- верно обозначены символы в условии задачи и в формулах, используемых в решении задачи	0,8
	- верно обозначены символы в условии задачи, допущена 1 неточность в формулах, используемых в решении задачи	0,4
	- допущена 1 неточность при обозначении символов в условии задачи, 1 неточность в формулах, используемых в решении задачи	0,2
	- допущено 2 и более неточности при обозначении символов в условии задачи, 2 и более неточностей в формулах, используемых в решении задачи	0
3	Соблюдение алгоритма решения	Максимальный балл 0,6 балла
	- решение задачи осуществляется по алгоритму: запись необходимых формул; математический расчет по физической формуле	0,6
	- алгоритм решения задачи отсутствует	0
4	Использование физических формул для решения задачи	Максимальный балл 1,0 балла
	- верно и последовательно записаны все формулы в соответствии с символикой, необходимые для расчетов	0,5
	- верно, но непоследовательно записаны формулы в соответствии с символикой, необходимые для расчетов	0,3
	- формулы записаны последовательно, неверно записана 1 формула в соответствии с символикой, необходимые для расчетов	0,2
	- неверно и не последовательно записаны все формулы в соответствии с символикой, необходимые для расчетов	0
	ИТОГО	3

1.4. Материально-техническое обеспечение для проведения промежуточной аттестации

Аттестация проводится в кабинете

1.5. Учебно-методическое и информационное обеспечение для проведения промежуточной аттестации

Основные учебные издания

2. Шишмарёв, В. Ю. Автоматика : учебник для среднего профессионального образования / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 280 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09343-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/>
2. Шишмарев, В.Ю. Основы автоматизации технологических процессов : учебник / Шишмарев В.Ю. — Москва : КноРус, 2021. — 406 с. — ISBN 978-5-406-02634-2. — URL: <https://book.ru/>
3. Шишмарев, В.Ю. Основы автоматизации технологических процессов. Практикум : учебно-практическое пособие / Шишмарев В.Ю. — Москва : КноРус, 2021. — 368 с. — ISBN 978-5-406-07888-4. — URL: <https://book.ru/book/>

Дополнительные учебные издания

4. Рачков, М. Ю. Автоматизация производства : учебник для среднего профессионального образования / М. Ю. Рачков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 182 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12973-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL:<https://urait.ru/>

Интернет-ресурсы

5. Единая база ГОСТОВ РФ. Режим доступа: <https://gostexpert.ru/>

Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

6. Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ.
7. Методические указания для обучающихся по выполнению заданий самостоятельной работы.