МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования «Саратовский государственный технический
университет имени Гагарина Ю.А.»

Профессионально-педагогический колледж

УТВЕРЖДАЮ
Директор
Профессионально-педагогического
колледжа СГТУ имени Гагарина Ю.А.
_____ В.В. Ушакова
« 11 » ноября 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.16 УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ
специальность
15.02.08 ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Рабочая программа рассмотрена
на заседании методической комиссии
технических специальностей и дисциплин
протокол № 2 от « 09 » ноября 2021 г.
Председатель МК _____ Е.П. Смирнова

Саратов 2021

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 15.02.08 Технология машиностроения утверждённого приказом Министерства образования и науки РФ от 18.04.2014 г. № 350.

Разработчик: Еременко П.В.,– преподаватель ППК СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Рецензенты:

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

Внешний: Слесарев С.В. к.т.н., доцент кафедры «Проектирование технических и технологических комплексов» СГТУ имени Гагарина Ю.А.

СОДЕРЖАНИЕ

1	**ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**	**4**
2	**СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**	**7**
3	**УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**	**12**
4	**КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**	**13**

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.16 УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ

1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена (далее - ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.08 Технология машиностроения.

1.2 Место 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 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), за 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.

ПК 1.1. Использовать конструкторскую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей.

ПК 1.2. Выбирать метод получения заготовок и схемы их базирования.

ПК 1.3. Составлять маршруты изготовления деталей и проектировать технологические операции.

ПК 1.4. Разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки деталей.

ПК 1.5. Использовать системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки детали

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

-анализировать свойства технологических процессов как объектов управления и формулировать требования к их автоматизации;

-читать схемы систем управления технологическими процессами;

-выбирать основные средства технологического контроля и управления.

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

-термины и понятия, регламентируемые ГОСТ, применительно к техническим объектам целевого назначения;

-основные свойства технологических процессов как объектов управления;

-классификацию систем автоматического управления станками и промышленными роботами;

-функциональные принципы построения автоматизированных систем управления металлообработкой;

-типы систем автоматического контроля и регулирования технологического процесса обработки деталей на станках с программным управлением;

-характеристики и свойства применяемых технических средств построения автоматизированных систем управления.

1.4 Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

Максимальная учебная нагрузка обучающегося: 99 часов, в том числе:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося66 часов;
самостоятельной работы обучающегося 33 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 по программе дисциплины)	99
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	66
в том числе:	
практические занятия	22
теоретические занятия	44
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	33
Промежуточная аттестация в форме ДФК (7 семестр);дифференцированного зачета (8 семестр).	

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.16 Управление техническими системами

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, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4	
Тема 1. Системы управления станками	**Содержание учебного материала**	**49**		ОК1,2,3,4,5,6 ПК1.1-1.4
	Термины и понятия, регламентируемые ГОСТ, применительно к техническим объектам целевого назначения Функциональные принципы построения АСУ металлообработкой Аналоговые системы автоматического управления Системы управления с РВ, принцип работы и классификация Следящие и копировальные системы Типы систем программного управления станками Общие сведения о цикловом программном управлении станками Системы числового программного управления станками Микропроцессоры и мини-ЭВМ в типовых структурах ЧПУ	22	1-2	

	Практическое занятие№1 «Устройство и принцип работы гидравлической следящей системы поступательного движения» **Практическое занятие№2**«Устройство и принцип работы электрокопировального станка с прерывистой следящей системой» **Практическое занятие№3**«Принципиальная схема электрокопировальной следящейсистемы непрерывного действия» **Практическое занятие№4**«Принцип действия гидравлических копировальных устройств, основанный на применении следящих золотников» **Практическое занятие№5** «Системы управления с распределительными валами (РВ)» **Практическое занятие№6** «Системы циклового программного управления (ЦПУ)» **Практическое занятие№7**«Системы числового программного управления металлорежущими станками. Классификация устройств ЧПУ»	11	3	
	Самостоятельная работаобучающихся№ 1 «Гибкий автоматизированный завод» (доклад) **Самостоятельная работа обучающихся № 2** «Гибкий автоматизированный цех» (доклад)	16	3	
Промежуточная аттестация – другие формы контроля (средний балл потекущим оценкам успеваемости)				
Тема 2. Системы управления промышленными роботами	**Содержание учебного материала**	**32**		
	Классификация систем управления промышленными роботами Цикловое управление промышленными роботами Контурно-позиционные устройства ЧПУ промышленными роботами	18	1	ОК2,3,6 ПК1.4-1.5
	Практическое занятие№ 8 «Цикловое управление промышленными роботами» **Практическое занятие№ 9** «Устройство ЧПУ ЭЦПУ-6030 промышленными роботами»	4	2	
	Самостоятельная работа обучающихся№ 3 «Контурно-позиционные устройства ЧПУ ПР» (реферат) **Самостоятельная работа обучающихся № 4** «Оформление отчета по практическому занятию 9»	10	3	

Тема 3. Системы автоматического контроля и регулирования	**Содержание учебного материала**	**17**		
	Системы автоматического контроля и регулирования	4		
	Практическое занятие№ 10 «Системы автоматического контроля технологических процессов» Часть 1. **Практическое занятие№ 11**«Системы автоматического контроля технологических процессов» Часть 2. **Практическое занятие№ 12** «Системы комбинированного контроля и регулирования технологического процесса»	6	2-3	ОК2,3,5,6,7 ПК1.4-1.5
	Самостоятельная работа № 5 «Оформление отчета по практической работе 10» **Самостоятельная работа № 6** «Гибкие автоматические линии» (доклад)	7	3	
Промежуточная аттестация: дифференцированный зачет		**1**		
Итого по дисциплине (всего):		**99**		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия лаборатории технологического оборудования и оснастки 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. Бычков А.В. Основы автоматического управления (1-е изд.) учебник.- М.:Академия, 2018

2. Архипов, М. В. Промышленные роботы: управление манипуляционными роботами : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. В. Архипов, М. В. Вартанов, Р. С. Мищенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 170 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13082-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/449079

3. Электронный учебно-методический комплекс «Основы автоматического управления», Бычков А. В., Савватеев А. С., Бычкова О. М., - ИЦ «Академия».2018

Дополнительные учебные издания

4. Колошкина, И. Е. Основы программирования для станков с ЧПУ : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. Е. Колошкина, В. А. Селезнев. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 260 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12512-2. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru

Интернет-ресурсы

5. Числовое программное управление. Режим доступа.https://www.intuwiz.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
Общие 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, команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями. ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за 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. ***Профессиональные компетенции:*** ПК 1.1. Использовать конструкторскую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей. ПК 1.2. Выбирать метод получения заготовок и схемы их базирования. ПК 1.3. Составлять маршруты изготовления деталей и проектировать технологические операции. ПК 1.4. Разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки деталей. ПК 1.5. Использовать системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей. ***уметь:*** -анализировать свойства технологических процессов как объектов управления и формулировать требования к их автоматизации; -читать схемы систем управления технологическими процессами; -выбирать основные средства технологического контроля и управления. ***знать:*** -термины и понятия, регламентируемые ГОСТ, применительно к техническим объектам целевого назначения; -основные свойства технологических процессов как объектов управления; -классификацию систем автоматического управления станками и промышленными роботами; -функциональные принципы построения автоматизированных систем управления металлообработкой; -типы систем автоматического контроля и регулирования	Текущий контроль: - опрос устный (фронтальный); - тестирование; - выполнение письменной работы; - выполнение практической работы Оценка результатов выполнения самостоятельной работы Промежуточная аттестация в форме ДФК; дифференцированного зачета (8 семестра). Метод проведения промежуточной аттестации 8 семестра: выполнение комплексного задания

технологического процесса обработки деталей на станках с программным управлением; -характеристики и свойства применяемых технических средств построения автоматизированных систем управления.	

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 Управление техническими системами

1.1.Форма промежуточной аттестации: Дифференцированный зачет (8 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

1.3.1Задание:

1.Ответить на один вопрос.

2. Выполнить практическое задание.

Примерные вопросы для собеседования

1. Термины и понятия, регламентируемые ГОСТ, применительно к техническим объектам целевого назначения
2. Функциональные принципы построения АСУ металлообработкой
3. Аналоговые системы автоматического управления
4. Системы управления с РВ, принцип работы и классификация
5. Следящие и копировальные системы
6. Типы систем программного управления станками
7. Общие сведения о цикловом программном управлении станками
8. Системы числового программного управления станками
9. Микропроцессоры и мини-ЭВМ в типовых структурах ЧПУ
10. Классификация систем управления промышленными роботами
11. Цикловое управление промышленными роботами
12. Контурно-позиционные устройства ЧПУ промышленными роботами
13. Системы автоматического контроля и регулирования
14. Системы автоматического контроля технологических процессов
15. Гибкие автоматические линии
16. Контурно-позиционные устройства ЧПУ ПР
17. Гибкий автоматизированный цех
18. Устройство и принцип работы гидравлической следящей системы поступательного движения
19. Устройство и принцип работы электрокопировального станка с прерывистой следящей системой
20. Принципиальная схема электрокопировальной следящейсистемы непрерывного действия
21. Принцип действия гидравлических копировальных устройств, основанный на применении следящих золотников
22. Системы управления с распределительными валами
23. Системы циклового программного управления
24. Устройство и принцип работы системы циклового программного управления
25. Структура автоматизированного технологического комплекса или технического объекта
26. Классификация дискретных систем управления
27. Особенности и методы исследования нелинейных систем
28. Методы и средства стабилизации и повышения качества САУ
29. Общие принципы построения адаптивных систем управления
30. Оптимальные системы автоматического управления

Примерные практические задания:

1. Проанализировать входящие в состав устройства (рис.1) элементы и опишите принцип работы устройства

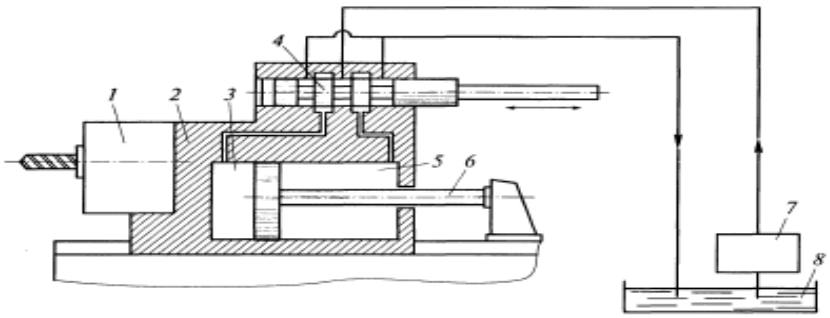

Рисунок 1 - Схема гидравлической следящей системы поступательного движения:
1— механизм, несущий режущий инструмент; 2 — гидроцилиндр; 3 — левая часть гидроцилиндра; 4 — золотник; 5 — правая часть гидроцилиндра; 6 — шток поршня;
7— насос; 8 — резервуар.

2. Проанализировать входящие в состав устройства (рис.2) элементы и опишите принцип работы устройства

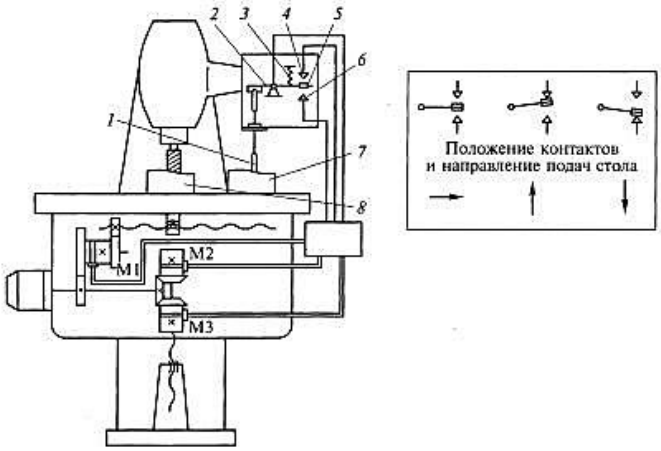

Рисунок 2- Схема электрокопировального станка с прерывистой следящей системой: 1, 3 – щуп; 2 – рычаг; 4, 5, 6 – контакты; 7 – копир, 8 - обрабатываемая деталь.

3. Проанализировать входящие в состав устройства (рис.3) элементы и опишите принцип работы устройства

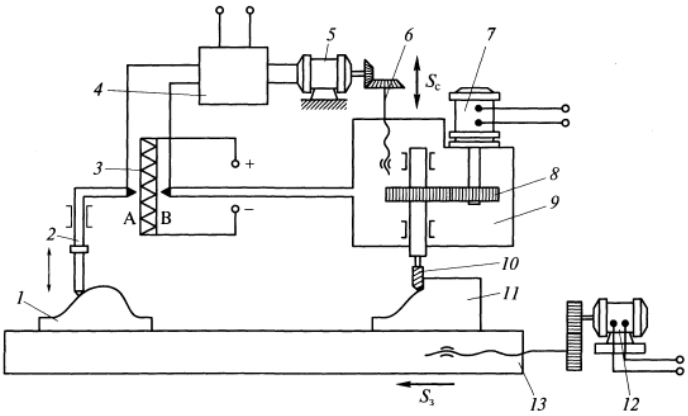

Рисунок 3- Принципиальная схема следящей системы копировального станка: 1 — копир;
2 — щуп; 3 — сопротивление; 4 — усилитель; 5, 7, 12 — электродвигатели;
6 — ходовой винт; 8 — шестерня; 9 — шпиндельный узел; 10 — фреза; 11 — изделие;
13 — стол

1.3.2. Критерии оценки

Критерии оценки результатов выполнения теоретического задания		Баллы в соответствии с критериями оценки
		Максимальный балл – 2,0
1	Демонстрирует глубокое, полное знание и понимание программного материала. Последовательно, самостоятельно раскрывает основное содержание вопроса. Выводы аргументированы, основаны на самостоятельно выполненном анализе, обобщении данных. Четко и верно даны определения понятий и научных терминов. Дает верные, самостоятельные ответы на вопросы.	2,0
2	Демонстрирует недостаточно глубокое, полное знание и понимание программного материала. Недостаточно последовательно, но самостоятельно раскрывает основное содержание вопроса. Выводы основаны на самостоятельно выполненном анализе, обобщении данных, но в отдельных случаях недостаточно аргументированы. Недостаточно четко и верно даны определения понятий и научных терминов. При ответе на вопросы допускает несущественные ошибки, которые может исправить самостоятельно.	1,5
3	Демонстрирует в отдельных вопросах, неглубокое владение знаниями программного материала. Излагает программный материал фрагментарно, не всегда последовательно.	0,8

	Допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии. При ответе на вопросы допускает неточности.	
4	Студент демонстрирует незнание и непонимание программного материала. Основное содержание учебного материала не раскрыто; допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии. Затрудняется отвечать на вопросы, при ответе допускает серьезные ошибки.	0
	ИТОГО	**2**

№	**Критерии оценки практическому заданию 1-3**	Баллы за критерии оценки
1	***Анализ устройства и принципа работы элементов управления техническими системами***	**Максимальный балл – 2,7 балла**
	Верно указан элемент устройства	**1,4**
	Верно описан принцип работы устройства	**1,3**
	Устное объяснение решения задачи	**Максимальный балл – 0,3 баллов**
2	- объяснение решения задания последовательно, связно, логично;	0,1
	- вывод аргументирован и обоснован;	0,1
	- правильно и обстоятельно дается ответ (ответы) на сопутствующие вопрос (вопросы);	0,1
	ИТОГО	**3**

1.4. Материально-техническое обеспечение для проведения промежуточной аттестации

Аттестация проводится в лаборатории Технологического оборудования и оснастки.

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

Основные учебные издания:

1. Бычков А.В. Основы автоматического управления (1-е изд.) учебник.- М.: Академия, 2018

2. Архипов, М. В. Промышленные роботы: управление манипуляционными роботами : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. В. Архипов, М. В. Вартанов, Р. С. Мищенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 170 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13082-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/449079

3. Электронный учебно-методический комплекс «Основы автоматического управления», Бычков А. В., Савватеев А. С., Бычкова О. М., - ИЦ «Академия».2018

Дополнительные учебные издания

4. Колошкина, И. Е. Основы программирования для станков с ЧПУ : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. Е. Колошкина, В. А. Селезнев. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 260 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12512-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru

Интернет-ресурсы

5. Числовое программное управление. Режим доступа.https://www.intuwiz.ru/

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

6. Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ.

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