

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 обучающегося 66 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, формирование 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	22	1-2	
	Общие сведения о цикловом программном управлении станками			
	Системы числового программного управления станками Микропроцессоры и мини-ЭВМ в типовых структурах ЧПУ			

	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 следящей системы 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 работа обучающихся № 1 «Гибкий автоматизированный завод» (доклад) Самостоятельная работа обучающихся № 2 «Гибкий автоматизированный цех» (доклад)	16	3	
Промежуточная аттестация – другие формы контроля (средний балл текущим 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; дифференцированно го 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.

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

1.3.1 Задание:

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 следящей системы 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

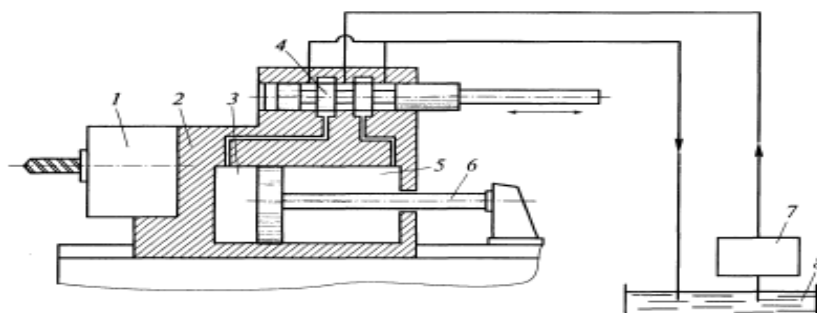


Рисунок 1 - Схема гидравлической следящей системы поступательного движения:

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

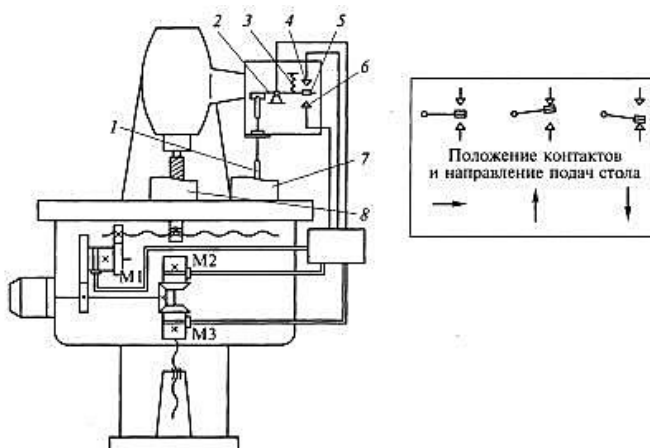


Рисунок 2- Схема электрокопировального станка с прерывистой следящей системой: 1, 3 — шуп; 2 — рычаг; 4, 5, 6 — контакты; 7 — копир, 8 - обрабатываемая деталь.

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

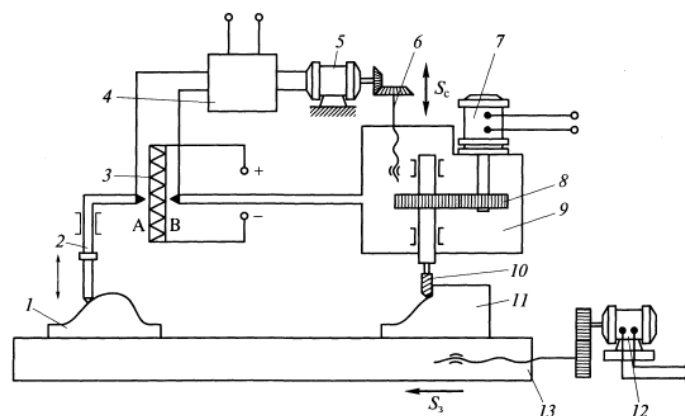


Рисунок 3- Принципиальная схема следящей системы копировального станка: 1 — копир;
2 — щуп; 3 — сопротивление; 4 — усилитель; 5, 7, 12 — электродвигатели;
6 — ходовой винт; 8 — шестерня; 9 — шпиндельный узел; 10 — фреза; 11 — изделие;
13 — стол

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	<i>Анализ устройства и принципа работы элементов управления техническими системами</i>	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.