

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Альметьевский профессиональный колледж»

«Рассмотрено»
на заседании ЦМК
Председатель ЦМК


_____/З.Я Короткова/
Протокол
№ 01 от «29» 09 2022 г.

«Утверждено»
Директор ГБПОУ
«Альметьевский
профессиональный колледж»

_____/А.Ф. Шарипова/

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины
ОП.07 Технологической оборудование
по программе подготовки специалистов среднего звена
15.02.08 «Технология машиностроения»

2022г.

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО) по программе подготовки специалистов среднего звена 15.02.08 «Технология машиностроения»

Организация – разработчик:
ГБПОУ «Альметьевский профессиональный колледж»

Рекомендовано методическим советом протокол № 01 от «29» 08 2022г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	13
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью образовательной программы в соответствии с ФГОС по профессии (профессиям) или специальности (специальностям) или СПО 15.02.08 «Технология машиностроения».

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовки.

1.2 Место дисциплины в структуре образовательной программы: профессиональный учебный цикл.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- Читать кинематические схемы;
- Осуществлять рациональный выбор технологического оборудования для выполнения технологического процесса;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- Классификацию и обозначения металлорежущих станков;
- Назначения, область применения, устройство, принципы работы, наладку и технологические возможности металлорежущих станков, в том числе с числовым программным управлением (далее- ЧПУ);
- Назначение область применения, устройство, технологические возможности робототехнических комплексов (далее - РТК), гибких производственных модулей (далее- ГПМ), гибких производственных систем (далее- ГПС).

В процессе освоения дисциплины у студентов должны формироваться общие компетенции (ОК):

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 в 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.

Техник должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими основным видам 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 деталей.

ПК 3.2. Проводить контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации.

1.5. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

- всего учебной нагрузки обучающегося - 148 часов;
- всего взаимодействие с преподавателем – 94 часов, в том числе:
- теоретического обучения – 22 часа,
- лабораторные и практические занятия – 72 часа,
- самостоятельной работы обучающегося - 54 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)	148
Всего взаимодействие с преподавателем	54
в том числе:	
теоретические занятия	22

практические занятия	72
Самостоятельная работа обучающегося (всего) Виды самостоятельной работы: Реферат, расчетно-графическая работа, домашняя работа и т.п.	94
Экзамен	6

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Технологическое оборудование»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрены)		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
Введение	Содержание учебного материала		2	
	1.	Задачи и содержание дисциплины «Технологическое оборудование» и ее взаимосвязи и другими дисциплинами. История развития станкостроения.		
Раздел 1. Общие сведения о металлообрабатывающих станках			4	
Тема 1.1. Движение в металлорежущих станках	Содержание учебного материала		2	I
	1	Классификация станков по разным признакам		
	2	Классификация движений. Кинематические схемы, и их условные обозначения		
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		-	
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа обучающихся: Обозначение (шифр) металлорежущих станков		2	
Раздел 2. Типовые механизмы металлообрабатывающих станков			30	
Тема 2.1 Базовые детали станков	Содержание учебного материала		2	I
	1	Базовые детали станков		
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		-	
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа обучающихся: Реферат на тему: «Пути повышения износостойкости направляющих»		2	
Тема 2.2. Передачи, применяемые в станках	Содержание учебного материала		2	I
	1	Передачи для различных видов движений		
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		-	
	Контрольные работы		-	

	Самостоятельная работа обучающихся: Обозначение передач и механизмов	2	
Тема 2.3. Муфты, тормозные устройства	Содержание учебного материала	2	
	1 Муфты применяемые в станках		1
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия	-	
	Контрольные работы	-	
	Самостоятельная работа обучающихся: Тормозные устройства	2	
Тема 2.4. Коробки скоростей	Содержание учебного материала		
	1 Типы коробок скоростей, их назначение	4	1
	2 Графики частот вращения шпинделей		
	3 Шпиндельные механизмы		
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия	4	
	Практическая работа №1 «построение графика частоты вращения шпинделя»		
	Контрольные работы	-	
Тема 2.5. Коробки подач	Самостоятельная работа обучающихся: Расчет частот вращения шпинделя, построение графика. Оформление отчета ПР. расчетно-графическая работа	4	
	Содержание учебного материала	4	
	1 Типы коробок подач, их назначение		1
	2 Графики подач рабочих органов станка		
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия	-	
	Контрольные работы	-	
	Самостоятельная работа обучающихся: Привод подач с бесступенчатым регулированием	2	
Раздел 3. Металлообрабатывающие станки, назначение, устройство, кинематика, наладка		90	
Тема 3.1. Токарные станки	Содержание учебного материала		
	1 Назначение токарных станков и их классификация		1,2

	2	Наладка токарно-винторезных станков на разные операции	12	
	3	Карусельные станки		
	4	Токарно-револьверные станки		
	5	Токарные автоматы и полуавтоматы		
	6	Многошпиндельные автоматы		
	Лабораторные работы			
	Лабораторная работа №1 «Наладка токарного станка на обработку конусов»		6	
	Лабораторная работа №2 «Наладка станка типа 1341 на обработку типовой детали»			
	Лабораторная работа №3 «Наладка станка модели 1A616 на нарезание резьб»			
	Практические занятия		-	
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа обучающихся: Лобовые станки. Оформление отчетов ПР и ЛР. Расчетно-графическая работа		2	
Тема 3.2. Станки сверлильно-расточной группы	Содержание учебного материала		4	1
	1	Назначение и классификация сверлильных станков		
	2	Горизонтально-расточные и координатно-расточные станки		
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		-	
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа обучающихся: Подготовка презентации на тему: «Координатно-расточные станки»		2	
Тема 3.3. Фрезерные станки	Содержание учебного материала		6	1,2
	1	Классификация фрезерных станков. Выполняемые работы		
	2	Классификация делительных головок		
	3	Методы наладки делительной головки		
	Лабораторные работы		4	
	Лабораторная работа №4 «Наладка универсальной делительной головки»			
	Практические занятия		-	
	Контрольные работы		-	
Самостоятельная работа обучающихся: Продольно-фрезерные станки. Оформление отчета ЛР		4		
Тема 3.4. Резьбообрабатывающие станки	Содержание учебного материала		4	1,2
	1	Методы изготовления и обработки резьб		

	2	Резьбофрезерный станок модели 5Б63		
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		4	
	Практическая работа №2 «Расчет наладки резьбофрезерного станка»			
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа обучающихся: Резьбонакатные и резьбошлифовальные станки		4	
Тема 3.5. Станки строгально-протяжной группы	Содержание учебного материала		2	I
	1	Станки строгально-протяжной группы		
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		-	
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа обучающихся: Долбежные станки. Работа с информационными источниками. Подготовка презентации на тему: «Станки строгально-протяжной группы»		4	
Тема 3.6. Станки шлифовальной группы	Содержание учебного материала		4	I,2
	1	Классификация шлифовальных станков. Круглошлифовальный станок типа 3151		
	2	Плоскошлифовальные и бесцентрошлифовальные станки		
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		-	
	Контрольные работы		-	
Самостоятельная работа обучающихся: Шлифовально-доводочные, хонинговальные и притирочные станки. Подготовка презентации на тему «Станки шлифовальной группы»		4		
Тема 3.7. Зубообрабатывающие станки	Содержание учебного материала		4	I,2
	1	Методы нарезания зубчатых колес. Зубообрабатывающие станки		
	2	Зубодолбежные и зубофрезерные станки		
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		12	
	Практическая работа №3 «Расчет наладки зубострогального станка модели 5Т23В для нарезания конических колес»			
Практическая работа №4 «расчет наладки зубодолбежного станка модели 5А12»				
Практическая работа №5 «Расчет наладки зубофрезерного станка для нарезания цилиндрических колес с косыми зубьями»				

	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа обучающихся: оформление отчетов ПР и ЛР. Нарезание шевронных колес. Станки для зубозакругления, снятия фасок и задиров.		4	
Тема 3.8. Агрегатные станки	Содержание учебного материала		4	I
	1	Принцип агрегатирования станков		
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		-	
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа обучающихся:		-	
Раздел 4. Станки с программным управлением			7	
Тема 4.1. Общие сведения о станках с программным управлением	Содержание учебного материала		4	1,2
	1	Классификация систем программного управления		
	2	Устройство и принцип работы станков ЧПУ		
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		-	
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа обучающихся: Подготовка презентации на тему: «Технологические возможности устройств станков с ЦПУ, ЧПУ». Работа с информационными источниками.		3	
Раздел 5. Автоматические линии. Автоматизированное производство			14	
Тема 5.1. Автоматические линии	Содержание учебного материала		2	I
	1	Автоматические линии		
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		-	
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа обучающихся: Реферат на тему: «Автоматические линии в машиностроении»		8	
Тема 5.2.	Содержание учебного материала			

Гибкие производственные системы(ГПС)	1	Классификация и типовые компоновки ГПС	2	1,2
	2	Автоматизированные участки		
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		-	
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа обучающихся: Разбор структуры ГПС. Работа с учебной литературой		2	
Примерная тематика курсовой работы (проекта) (если предусмотрены)		-		
Самостоятельная работа обучающихся над курсовой работой (проектом) (если предусмотрены)		-		
Экзамен		6		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально техническому обеспечению.

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета «Технологическое оборудование» и лаборатории.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству студентов;
- рабочее место преподавателя.

Технические средства обучения:

- компьютер и мультимедиа проектор;
- интернет.

Оборудование лаборатории.

- рабочих мест по количеству студентов.

3.2. Информационное обеспечение обучения.

Основные источники:

Дополнительные источники:

1. Металлорежущие станки (альбом общих видов, кинематических схем и узлов). Кучер А. М., Киватицкий М. М., Покровский А. А. Изд-во «Машиностроение», 1972, стр. 308. — Режим доступа: <http://techlib.org/books/ustrojstvo-naladka-i-ekspluataciya-metalloobrabatyvayushhikh-stankov-i-avtomaticheskikh-linij-lisovoj/>
2. Металлорежущие станки /под ред. проф. В. К. Тепинкичиева. М., «Машиностроение», 1973, 472 с. — Режим доступа: <http://techlib.org/books/ustrojstvo-naladka-i-ekspluataciya-metalloobrabatyvayushhikh-stankov-i-avtomaticheskikh-linij-lisovoj/>
3. Станины и корпусные детали металлорежущих станков (Расчет и конструирование). В. В. Каминская, З. М. Левина, Д. Н. Решетов. М.: Машгиз, 1960., 187 с. — Режим доступа: <http://techlib.org/books/ustrojstvo-naladka-i-ekspluataciya-metalloobrabatyvayushhikh-stankov-i-avtomaticheskikh-linij-lisovoj/>
4. Устройство, наладка и эксплуатация металлообрабатывающих станков и автоматических линий, Лисовой А.И., М., изд-во «Машиностроение». 1971, стр 432.— Режим доступа: <http://techlib.org/books/ustrojstvo-naladka-i-ekspluataciya-metalloobrabatyvayushhikh-stankov-i-avtomaticheskikh-linij-lisovoj/>
5. Станки с ЧПУ- <https://www.abamet.ru/>

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)	Коды формируемых профессиональных и общих компетенций	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Способность использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий	ПК-2	Вопросы для собеседования.
Способность осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора, и расчетов параметров технологических процессов для их реализации	ПК-16	Вопросы для собеседования.
Способность осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	ОК-02	Вопросы для собеседования.
Способность использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	ОК-09	Вопросы для собеседования.

Типовые оценочные средства для текущего контроля

Перечень вопросов для собеседования

Тема 1.1. Движение в металлорежущих станках

1. Объем механической обработки в технологии производства деталей машиностроения.
2. Роль механической обработки в обеспечении качества обрабатываемых деталей.
3. Структурная схема станка. Основные определения.
4. Классификация станков.
5. Техничко-экономические показатели станков: эффективность, производительность, надежность, гибкость, точность.
6. Формообразование на станках: метод копирования, метод обката, метод следа, метод касания.
7. Движения в станках.
8. Кинематическая структура станков. Условные обозначения.
9. Кинематическая схема. Уравнение кинематического баланса.
10. Настройка станков. Способы подбора сменных зубчатых колес.

Тема 2.1. Базовые детали станков

1. Несущая система. Что относят к базовым деталям.
2. Требования к базовым деталям.
3. Корпусные детали. Каретки, суппорта. Ползуны. Траверсы.
4. Направляющие скольжения и качения.
5. Методы регулировки зазоров в направляющих, смазка и защита.
6. Гидро- и аэростатические направляющие.

Тема 2.2. Передачи, применяемые в станках

1. Ременные передачи. Зубчатые передачи. Червячные передачи. Цепные передачи. Реечные передачи. Винтовые передачи. Фрикционные передачи. Планетарные передачи.

Тема 2.3. Муфты, тормозные устройства

1. Муфта определение. Применение муфт. Классификация муфт.
2. Упругие муфты.
3. Муфта упругая втулочно-пальцевая. Конструкция и характеристики. Выбор муфты. Проверочный расчет муфты.
4. Муфта упругая со звездочкой. Конструкция и характеристики. Выбор муфты. Проверочный расчет муфты.
5. Муфта упругая с торообразной оболочкой. Конструкция и характеристики. Выбор муфты. Проверочный расчет муфты.
6. Жесткие компенсирующие муфты.
7. Зубчатая муфта. Конструкция и характеристики. Выбор муфты. Проверочный расчет муфты.
8. Цепная муфта. Конструкция и характеристики. Выбор муфты. Проверочный расчет муфты.
9. Шарнирная муфта. Конструкция и характеристики. Выбор муфты. Проверочный расчет муфты.

Тема 2.4. Коробки скоростей

1. Типы коробок скоростей, их назначение.
2. Графики частот вращения шпинделей.
3. Шпиндельные механизмы.

Тема 2.5. Коробки подач

1. Типы коробок подач, их назначение
2. Графики подач рабочих органов станка

Тема 3.1. Станки токарной группы

1. Технологические возможности токарных станков и их классификация.
2. Основные узлы и рабочие движения.
3. Нормализованные приспособления и оснастка для токарных станков.
4. Цепь главного движения станка 16К20.
5. Цепь продольной подачи станка 16К20
6. Цепь нарезания метрической резьбы станка 16К20
7. Конструктивные и технологические возможности. токарных станков с ЧПУ.
8. Анализ кинематической схемы токарного станка с ЧПУ модели 16К20ФЗ.
9. Общие сведения о токарно-револьверных, лобовых, карусельных, копировальных станках.
10. Токарные автоматы, полуавтоматы и гибкие производственные модули.

Тема 3.2. Станки сверлильно-расточной группы

1. Технологические возможности и классификация сверлильных станков.
2. Основные узлы и движения в станках.
3. Нормализованные приспособления и оснастка для сверлильных станков.
4. Цепь главного движения станка модели 2Н118
6. Технологические и конструктивные особенности сверлильных станков с ЧПУ.
7. Цепь главного движения вертикально-сверлильного станка с ЧПУ мод.2Р135ФЗ.
8. Цепь подачи станка с ЧПУ мод.2Р135ФЗ.
9. Горизонтально-расточные и координатно-расточные станки.
10. Технологические и конструктивные особенности расточных станков с ЧПУ.
11. Понятия о гибких производственных модулях для осевой обработки и растачивания.

Тема 3.3. Фрезерные станки

1. Назначение, классификация и область применения фрезерных станков.
2. Основные узлы и рабочие движения в станках.
3. Анализ цепи главного движения горизонтально-фрезерного станка модели 6Р82Ш.
4. Анализ цепи подач горизонтально-фрезерного станка модели 6Р82Ш.
5. Делительные головки для фрезерных станков.
6. Настройка универсальной лимбовой делительной головки на простое деление

7. Настройка универсальной лимбовой делительной головки на дифференциальное деление

8. Настройка универсальной лимбовой делительной головки на фрезерование винтового паза

9. Анализ кинематической схемы вертикально-фрезерного станка с ЧПУ модели 6Р13РФ3

Тема 3.4. Резьбообрабатывающие станки

1. Назначение, область применения и классификация резьбонарезных станков.

2. Основные узлы и движения в станках.

3. Анализ кинематической схемы резьбонарезного полуавтомата модели 5Б63.

4. Резьбонакатные станки.

5. Гайкорезные автоматы.

6. Резьбо-шлифовальные станки.

7. Токарный резьбонарезной станок повышенной точности модели 1620.

8. Схемы образования эвольвентных профилей зубчатых колес.

Тема 3.5. Станки строгально-протяжной группы

1. Назначение, классификация и область применения фрезерных станков.

2. Основные узлы и рабочие движения в станках.

3. Недостатки и достоинства.

4. Анализ кинематической схемы поперечно-строгального станка модели 7Е35.

Тема 3.6. Шлифовальные станки

1. Назначение, классификация и область применения шлифовальных станков.

2. Основные узлы и движения в станках.

3. Круглошлифовальные станки.

4. Анализ гидрокинематической схемы круглошлифовального станка модели 3М151.

5. Назначение, конструктивные особенности и область применения шлифовальных станков с ЧПУ.

6. Анализ гидрокинематической схемы круглошлифовального полуавтомата модели 3М151Ф2 с ЧПУ.

7. Бесцентровые круглошлифовальные станки.

8. Внутришлифовальные станки.

9. Профильно-шлифовальные станки.

3.7 Зубообрабатывающие станки

1. Назначение, область применения и классификация зубообрабатывающих станков.

2. Анализ цепи главного движения зубофрезерного полуавтомата модели 5М324А.

3. Анализ цепи деления зубофрезерного полуавтомата модели 5М324А

4. Анализ цепи дифференциала зубофрезерного полуавтомата модели 5М324А

5. Анализ цепи подачи зубофрезерного полуавтомата модели 5М324А
6. Зубообрабатывающие станки с ЧПУ.
7. Анализ кинематической схемы зубофрезерного полуавтомата с ЧПУ модели 53А20Ф4.
8. Общие сведения о зубодолбежных, зубострогальных, зубоотделочных и зубошлифовальных станках.

3.8 Агрегатные станки

1. Назначение, область применения и классификация зубообрабатывающих станков.

2. Основные узлы и движения в станках.
3. Преимущества агрегатных станков.
4. Принцип агрегатирования станков.

Тема 4.1. Общие сведения о станках с программным управлением.

1. Классификация систем программного управления
2. Устройство и принцип работы станков ЧПУ
3. Управление с распределительным валом.
4. Система циклового программного управления.
5. Следящие системы.
6. Копировальные системы.
7. Системы числового программного управления (ЧПУ).
8. Адаптивные системы управления.
9. Алгоритм распознавания поломок и износа инструмента.
10. Размерный контроль.

Тема 5.1. Автоматические линии

1. Определение. Назначение. Классификация автоматических линий.

Тема 5.2. Гибкие производственные системы(ГПС)

1. Определение. Признаки ГПС.
2. Классификация и типовые компоновки ГПС
3. Автоматизированные участки