

Приложение 2.4
к ОПОП-П по специальности
15.02.18 Техническая эксплуатация и обслуживание
роботизированного производства (по отраслям)

Рабочая программа дисциплины

«ОП.04 ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....	2
1. Общая характеристика рабочей программы учебной дисциплины.....	3
<i>1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....</i>	<i>3</i>
<i>1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины.....</i>	<i>3</i>
2. Структура и содержание дисциплины	7
<i>2.1. Трудоемкость освоения дисциплины.....</i>	<i>7</i>
<i>2.2. Содержание дисциплины</i>	<i>8</i>
3. Условия реализации дисциплины.....	13
<i>3.1. Материально-техническое обеспечение</i>	<i>13</i>
<i>3.2. Учебно-методическое обеспечение.....</i>	<i>13</i>
4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины	14

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.04 ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Техническое оборудование и приспособления»: формирование у обучающихся профессиональных компетенций, связанных с проектированием, выбором, эксплуатацией и техническим обслуживанием технологических приспособлений и оснастки, применяемых в роботизированном производстве.

Дисциплина «Техническое оборудование и приспособления» включена в обязательную часть общепрофессионального цикла основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования по специальности 15.02.18 «Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям)».

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать
ОК 01	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте методы работы в профессиональной и смежных сферах – порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности
ОК.02	определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности приемы структурирования информации формат оформления результатов поиска информации

Код ОК, ПК	Уметь	Знать
	получаемую информацию, оформлять результаты поиска оценивать практическую значимость результатов поиска применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности – использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и – программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства
ОК 03	определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности применять современную научную профессиональную терминологию определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности определять источники достоверной правовой информации составлять различные правовые документы находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта	содержание актуальной нормативно-правовой документации современная научная и профессиональная терминология возможные траектории профессионального развития и самообразования основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности правила разработки презентации основные этапы разработки и реализации проекта

Код ОК, ПК	Уметь	Знать
ОК 05	грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке проявлять толерантность в рабочем коллективе	грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке проявлять толерантность в рабочем коллективе
ОК.06	проявлять гражданско-патриотическую позицию демонстрировать осознанное поведение описывать значимость своей специальности применять стандарты антикоррупционного поведения	сущность гражданско-патриотической позиции традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений значимость профессиональной деятельности по специальности стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения
ОК 07	соблюдать нормы экологической безопасности определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности пути обеспечения ресурсосбережения принципы бережливого производства основные направления изменения климатических условий региона правила поведения в чрезвычайных ситуациях
ОК.09	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности особенности произношения

Код ОК, ПК	Уметь	Знать
	кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	правила чтения текстов профессиональной направленности
ПК 1.4. ПК 3.1. ПК 3.4. ПК 4.3 ПК 4.4.	Проектировать базисные элементы приспособлений и технологической оснастки; Выбор установочных элементов приспособлений Проектирование зажимных механизмов и силовых приводов; Разрабатывать теоретические схемы базирования; Рассчитывать зажимные усилия и определять расчётные факторы.	Общие сведения о приспособлениях и технологической оснастке: принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности Виды и назначение сборочной оснастки, технологических приспособлений и манипуляторов, используемых для сборки деталей (узлов) перед роботизированной обработкой Требования к сборке конструкции для обработки, расположение и ориентация деталей; Конструкция механики робота, устройство приводов осей робота; Конструкция эксцентриков и подшипников; регулировка люфта осей; Регулировка механики робота; порядок смазки подвижных частей; Техническое обслуживание технологического оборудования.

1.3.Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№ п/п	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	Умение разрабатывать схемы базирования типовых деталей в гибких производственных системах (ГПС) (ПК 1.4, ПК 4.3)	ЛПЗ 1.3: Построение схем базирования для типовых деталей	4	Углубление теоретических знаний о базировании деталей и их применении в автоматизированных производствах, что соответствует требованиям к работе с ГПС и РТК.
2	Умение выполнять расчет параметров пневматического привода зажимных устройств (ПК 1.4)	ЛПЗ 2.3 (в): Расчёт параметров пневмопривода	4	Формирование практических навыков расчета и выбора оборудования для автоматизированных систем, необходимых для эффективной работы приспособлений в условиях роботизации.
3	Умение анализировать погрешности установки	ЛПЗ 3.2 (в): Анализ погрешностей	4	Развитие навыков контроля точности обработки и

	в приспособлениях и предлагать меры по их минимизации (ПК 1.4, ПК 4.4)	установки в приспособлении		повышения качества продукции при использовании технологических приспособлений.
4	Умение проектировать простые приспособления для типовых операций (сверление, фрезерование) (ПК 1.4, ПК 3.1)	ЛПЗ 3.3 (в): Проектирование простого приспособления для сверления	8	Формирование практических навыков проектирования приспособлений для различных операций, необходимых для самостоятельной работы в производственной среде.
5	Умение проектировать приспособления с учетом особенностей автоматической смены деталей и взаимодействия с манипуляторами (ПК 1.4, ПК 3.1)	Тема 3.4 (в): Проектирование приспособления для РТК	4	Формирование навыков проектирования приспособлений с учётом специфических требований роботизированных технологических комплексов, что важно для работы в современных производственных условиях.
6	Умение составлять технологическую последовательность сборки узлов и механизмов для роботизированной обработки (ПК 4.3)	ЛПЗ 4.1 (в): Требования к сборке узлов для роботизированной обработки	4	Развитие компетенций в области организации процессов сборки и подготовки деталей для автоматизированных производственных линий.
7	Умение проводить техническое обслуживание приспособлений и контролировать их состояние (ПК 4.4)	ЛПЗ 4.2 (в): Техническое обслуживание приспособлений: виды, нормы, контроль	4	Формирование навыков технического обслуживания оборудования, необходимых для предотвращения простоев и повышения надежности работы робототехнологических комплексов.
8	Умение анализировать неисправности приспособлений и предлагать способы их устранения (ПК 4.4)	ЛПЗ 4.3 (в): Диагностика неисправностей приспособлений	4	Развитие компетенций в области технического обслуживания и диагностики оборудования, необходимых для обеспечения бесперебойной работы робототехнологических комплексов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	62	42
Самостоятельная работа	-	-
Промежуточная аттестация в форме экзамена	6	-
Всего	68	42

2.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч./ в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Общие сведения о технологических приспособлениях		12/8	ПК 1.4, ПК 4.3, ОК 01, ОК 03, ОК 05, ОК 09
Тема 1.1. Назначение, классификация и области применения приспособлений	Содержание учебного материала	1	ПК 1.4 ОК 01, ОК 05, ОК 09
	Назначение и функции приспособлений. Классификация: установочные, зажимные, направляющие, измерительные. Сферы применения в роботизированном производстве. Типы приспособлений: универсальные, специализированные, модульные.	1	
Тема 1.2 Условные обозначения на чертежах приспособлений	Содержание учебного материала	5	ПК 1.4, ПК 4.4 ОК 01, ОК 03, ОК 05, ОК 09
	Условные графические обозначения элементов по ГОСТ. Чтение и анализ чертежей. Особенности оформления приспособлений для РТК.	1	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	Практическая работа №1. Чтение и анализ чертежей приспособлений по ГОСТ. (Анализ чертежей типовых приспособлений, определение условных обозначений установочных и зажимных элементов, составление пояснений к схемам.)	4	
Тема 1.3. Принципы базирования деталей.	Содержание учебного материала	6	ПК 1.4, ПК 4.3 ОК 01, ОК 05, ОК 09
	Теория шести точек. Типы баз: установочные, направляющие, опорные.	1	

	Погрешности базирования. Выбор баз для роботизированной обработки.		
	<i>Вариативная часть.</i> Особенности базирования в гибких производственных системах: анализ требований к базированию при автоматической смене деталей, примеры из ГПМ и РТК.	1	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	Практическая работа № 2. Построение схем базирования для типовых деталей. (Построение схем базирования для деталей типа «вал», «пластина», «корпус» на основе теории шести точек. Определение типа баз, погрешности установки.)	4	
Раздел 2. Элементы и конструкции приспособлений		10/4	ПК 1.4, ПК 4.3, ОК 02, ОК 09
Тема 2.1. Установочные и базирующие элементы	Содержание учебного материала	4	ПК 1.4 ОК 02, ОК 09
	Конструкция установочных пальцев, опор, призм. Материалы, допуски, способы крепления.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	Практическая работа №3. Подбор установочных элементов (опор, пальцев, призм) (Подбор типа установочных элементов и обоснование выбора по заданной детали и операции, с учетом жёсткости и точности.)	2	
Тема 2.2. Зажимные механизмы	Содержание учебного материала	4	ПК 1.4 ОК 02, ОК 09
	Конструкции зажимов: винтовые, эксцентриковые, клиновые. Преимущества и недостатки.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	Практическая работа №4. Разработка схемы зажима с использованием пневмоцилиндров (Разработка схемы зажима детали с использованием пневматических приводов, указание направления усилий и типа крепления).	2	
Тема 2.3.	Содержание учебного материала	2	ПК 1.4

Приводы зажимных устройств	Механические, пневматические, гидравлические приводы. Сравнительный анализ. Примеры применения в РТК.	1	ОК 02, ОК 09
Тема 2.4. (в)	Содержание учебного материала	1	ПК 1.4 ОК 02, ОК 09
Расчёт параметров пневмопривода	<i>Вариативная часть</i> Определение давления, диаметра цилиндра, усилия. Подбор оборудования. Определение усилия, давления и диаметра пневмоцилиндра. Подбор стандартного оборудования по каталогам. Анализ эффективности.	1	
Раздел 3. Расчёт и проектирование приспособлений		24/18	ПК 1.4, ПК 4.3, ПК 4.4, ОК 01, ОК 09
Тема 3.1	Содержание учебного материала	6	ПК 1.4, ПК 4.3 ОК 01, ОК 09
Расчет зажимных усилий	Методика расчёта усилий при резании. Учет коэффициента запаса. Условия устойчивости детали.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	<i>Вариативная часть</i> Практическая работа №5. Расчёт усилия зажима при обработке на фрезерном станке (Расчёт силы резания и необходимых усилий зажима с коэффициентом запаса по заданным параметрам резания (глубина, подача, материал)).	4	
Тема 3.2	Содержание учебного материала	4	ПК 1.4, ПК 4.3, ПК 4.4 ОК 01, ОК 09
Требования к точности и жёсткости приспособлений	Погрешности обработки. Деформации приспособлений. Меры по повышению жёсткости.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	<i>Вариативная часть</i>	2	

	Практическая работа №6. Анализ погрешностей установки в приспособлении (Выявление источников погрешностей (базирования, зажима, деформации) и оценка их влияния на точность обработки).		
Тема 3.3 Проектирование простых приспособлений	Содержание учебного материала	10	ПК 1.4, ПК 3.1 ОК 01, ОК 09
	Этапы проектирования: техническое задание, эскиз, расчёт, чертёж. Разработка приспособления для типовой операции (сверление, фрезерование).	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	8	
	<i>Вариативная часть</i> Практическая работа №7. Проектирование простого приспособления для сверления. (Разработка эскиза, схемы базирования и зажима, выполнение расчетов).	8	
Тема 3.4 (в) Проектирование приспособления для РТК	Содержание учебного материала	4	ПК 1.4, ПК 3.1, ПК 4.4 ОК 01, ОК 09
	Учет особенностей роботизированного цикла: автоматическая смена деталей, взаимодействие с манипулятором.	-	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	<i>Вариативная часть</i> Практическая работа №8. Проектирование приспособления для РТК (Учет взаимодействия с манипулятором, автоматическая смена деталей, интеграция с конвейером).	4	
Раздел 4. Применение и эксплуатация приспособлений в роботизированном производстве (вариативная часть)		16/12	ПК 4.3, ПК 4.4, ОК 06, ОК 07, ОК 09
Тема 4.1 (в) Требования к сборке узлов и механизмов для роботизированной обработки	Содержание учебного материала	6	ПК 4.3 ОК 06, ОК 07, ОК 09
	Технологическая последовательность сборки. Базирование сборочных единиц. Требования к точности и надёжности.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	<i>Вариативная часть</i>	4	

	Практическая работа №9. Требования к сборке узлов для роботизированной обработки (Составление технологической последовательности сборки узла, определение требований к базированию и точности).		
Тема 4.2 (в) Техническое обслуживание и диагностика оборудования	Содержание учебного материала	6	ПК 4.4 ОК 06, ОК 07, ОК 09
	Виды технического обслуживания: профилактика, диагностика, ремонт. Контроль состояния приспособлений. Ведение журналов	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	<i>Вариативная часть</i> Практическая работа №10. Техническое обслуживание приспособлений: виды, нормы, контроль (Составление графика технического обслуживания, заполнение журнала технического состояния, определение признаков износа).	4	
Тема 4.3 (в) Диагностика неисправностей приспособлений	Содержание учебного материала	4	ПК 4.4 ОК 06, ОК 07, ОК 09
	Анализ отказов: износ, люфт, смещение баз. Методы устранения.	-	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	<i>Вариативная часть</i> Практическая работа №11. Диагностика неисправностей приспособлений (По описанию неисправности (люфт, смещение, износ) обучающиеся определяют причину и предлагают способ устранения).	4	
	Промежуточная аттестация (Экзамен)	6	ПК 1.4, ПК 4.3, ПК 4.4
Всего:		68/42	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей»: посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья), рабочее место преподавателя, компьютер с программным обеспечением для преподавателя (системный блок, монитор, клавиатура, мышь), экран (доска), мультимедиапроектор, комплект учебно-методических материалов.

Мастерская механообработки с участком для слесарной обработки: станок токарный с ЧПУ 16A20ФЗС 39 – 8шт., станок токарно-винторезный SV-18R – 4шт, станок токарно-винторезный 16Б20П, станок сверлильный с тисками станочными; станок точильный двусторонний; верстак, оборудованный слесарными тисками; поворотная плита; стол с плитой разметочной; комплект инструмента для выполнения слесарных, механосборочных, ремонтных работ; устройства для расположения рабочих, контрольно-измерительных инструментов, технологической документации; набор контрольно-измерительного инструмента, пресс винтовой ручной; ножницы рычажные маховые; такелажная оснастка и грузозахватные устройства; щетка металлическая, техническая документация, инструкции, правила

Участок станков с ЧПУ:

зона по виду работ «Фрезерные работы на станках с ЧПУ»: станок фрезерный 3 шт. верстак слесарный – 1 шт., стеллаж с инструментами.

зона по виду работ «Токарные работы на станках с ЧПУ»: станок токарный с ЧПУ – 2 шт., комплект оснастки и инструмента, верстак слесарный – 2 шт.

Робототехнологический комплекс: токарный станок с ЧПУ - 4 шт., универсальный легкий промышленный робот-манипулятор - 2 шт., комплект оснастки и инструмента - 4 шт.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и электронные издания

1. Аверьянова И. О., Аверьянов О. И., Клепиков В. В. «Технологическое оборудование», М.: «ФОРУМ – ИНФА-М», 2019 г.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Бозинсон М.А. Изготовление деталей на металлорежущих станках различного вида и типа (сверлильных, токарных, фрезерных, копировальных, шпоночных и шлифовальных) 2 –е изд., стер.— М.: Издательский центр «Академия», 2018.

2. Балабанов А.Н. Краткий справочник технолога – машиностроителя. М.: Издательство стандартов, 2015.

3. Бобров В.Ф. Основы теории резания металлов. М.: Машиностроение, 2016.

4. Кузьмин Б.А. Технология металлов и конструкционные материалы. М.: Машиностроение, 2015.

5. Нефедов Н.А., Осипов К.А. Сборник задач и примеров по резанию металлов и режущему инструменту. М.: Машиностроение, 2016.

6. Общемашиностроительные нормативы режимов резания для технического нормирования работ на металлорежущих станках. Часть 1 – 3. Изд. 2-е. М.: Машиностроение, 2016.

7. Справочник технолога – машиностроителя. Т 1 – 2. Под ред. А.Г.Косиловой, Р.К.Мещерякова. М.: Машиностроение, 2015.

8. Черепяхин, А. А. Технология обработки материалов: учебник для использования в

учебном процессе образовательных учреждений, реализующих программы среднего профессионального образования / А. А. Черепашин. - 6-е изд., стер. - Москва: Академия, 2016 - 265, [1] с.: ил. - (Профессиональное образование. Машиностроение)

Интернет-ресурсы

1 <http://znanium.com/> ООО электронно-библиотечная система "ЗНАНИУМ"

2 <https://rucont.ru/> ООО "Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ»

3 <http://biblioclub.ru/> ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
Знает: Общие сведения о приспособлениях и технологической оснастке: принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности Виды и назначение сборочной оснастки, технологических приспособлений и манипуляторов, используемых для сборки деталей (узлов) перед роботизированной обработкой Требования к сборке конструкции для обработки, расположение и ориентация деталей; Конструкция механики робота, устройство приводов осей робота; Конструкция эксцентриков и подшипников; регулировка люфта осей; Регулировка механики робота; порядок смазки подвижных частей; Техническое обслуживание технологического оборудования	• Правильно определяет типы и назначение приспособлений и оснастки в зависимости от условий роботизированного производства • Верно интерпретирует требования к базированию и ориентации деталей при подготовке к обработке на РТК • Описывает конструктивные особенности элементов приспособлений и механизмов роботов • Формулирует последовательность операций технического обслуживания и регулировки оборудования • Применяет нормативные требования к эксплуатации технологических приспособлений	• Устный ответ на экзамене • Защита результатов практических работ • Тестирование по теоретическим темам • Анализ выполнения заданий на лабораторно-практических занятиях (ЛПЗ 1.2, 1.3, 4.1–4.3)
Умеет: Проектировать базирующие элементы приспособлений и технологической оснастки;	• Выполняет правильный выбор базовых и установочных элементов с	• Оценка выполнения практических работ (ЛПЗ 1.3, 2.3, 3.1–3.4, 4.1–4.3)

Выбор установочных элементов приспособлений Проектирование зажимных механизмов и силовых приводов; Разрабатывать теоретические схемы базирования; Рассчитывать зажимные усилия и определять расчётные факторы.	учётom формы детали и условий обработки • Составляет схемы базирования по теории шести точек для типовых деталей (вал, пластина, корпус) • Разрабатывает схемы зажима с использованием пневматических, механических и других приводов • Производит расчёт зажимного усилия с учётом коэффициента запаса и условий резания • Обосновывает конструктивные решения при проектировании приспособлений для сверления, фрезерования и РТК • Анализирует погрешности установки и предлагает меры по их устранению	• Защита проектных решений (приспособлений для сверления, РТК) • Расчётные задания (усилие зажима, параметры пневмопривода) • Экзамен
--	---	---