

Приложение 2.12.
к ОПОП-П по специальности
15.02.18 Техническая эксплуатация и
обслуживание роботизированного
производства (по отраслям)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ОП.07 ПРОЦЕССЫ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ И ИНСТРУМЕНТЫ»

2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2.	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3.	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	19
4.	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	20

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.07 Процессы формообразования и инструменты»

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «ОП.07 Процессы формообразования и инструменты» является обязательной частью общепрофессионального цикла ОПОП-П в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.18 Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям).

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК 03.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Код ОК ПК	Уметь	Знать
ОК.01	<ul style="list-style-type: none"> – 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) 	<ul style="list-style-type: none"> – 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	<ul style="list-style-type: none"> – определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации – выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать 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 	<ul style="list-style-type: none"> – номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности – приемы структурирования информации – формат оформления результатов поиска информации – современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства

ОК.03	<ul style="list-style-type: none"> – 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 	<ul style="list-style-type: none"> – 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
ПК 1.1.	<ul style="list-style-type: none"> – использовать нормативную документацию и инструкции по эксплуатации робототехнологических комплексов; 	<ul style="list-style-type: none"> – параметры, подлежащие проверке при техническом обслуживании робототехнологических комплексов – система допусков и посадок
ПК 1.2.	<ul style="list-style-type: none"> – оценка основных параметров предметов труда – проверка соответствия предметов труда техническим требованиям – выбирать и использовать контрольно-измерительные средства в соответствии с производственными задачами; 	<ul style="list-style-type: none"> – принципы работы, технические характеристики используемого при измерениях оборудования – характеристики параметров состояния. – способы получения информации измеряемых величин контролируемых параметров
ПК 3.1.	<ul style="list-style-type: none"> – выявлять наиболее трудоемкие приемы основных и вспомогательных переходов – выявлять приемы, содержащие нерациональные и излишние движения оборудования и рабочих 	<ul style="list-style-type: none"> – требования, предъявляемые к рациональной организации труда на рабочем месте – технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы	66
в т.ч. в форме практической подготовки	53
в т. ч.:	
теоретическое обучение	40
практических и лабораторных занятий	18
Консультации	2
Промежуточная аттестация (экзамен)	6

2.2. Тематический план и содержание учебной 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 и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Горячая обработка материалов		4/0	
Тема 1.1. Роль процессов формообразования в машиностроении	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Виды формообразования: обработка резанием, обработка методом пластического деформирования, обработка электрофизическими и электромеханическими методами, горячая обработка, лазерная и плазменная обработка</p> <p>2. Роль процессов формообразования в цикле производства деталей машин.</p>	1/0	ОК 01, ОК 02, ОК 03 ЛР13, ЛР14, ЛР17, ЛР18, ЛР20, ЛР21
Тема 1.2 Литейное производство	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Литейное производство, его роль в машиностроении. Производство отливок в разовых песчано-глинистых формах</p> <p>2. Модельный комплект, его состав и назначение. Формовочные и стержневые смеси</p> <p>3. Литье в песчано-глинистые формы. Технология изготовления отливки в песчано-глинистой форме, ознакомление с основными элементами литейного производства</p>	1/0	ОК 01, ОК 02, ОК 03 ЛР13, ЛР14, ЛР17, ЛР18, ЛР20, ЛР21
Тема 1.3. Обработка материалов давлением (ОМД)	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Обработка давлением. Понятие о пластической деформации. Влияние различных факторов на пластичность. Назначение нагрева. Режимы нагрева металлов</p> <p>2. Основные виды горячей объемной штамповки, а также освоение разработки по чертежу готовой детали чертежа для получения поковки горячей объемной штамповкой на кривошипном горячештамповочном прессе в открытом штампе.</p>	1/0	ОК 01, ОК 02, ОК 03 ЛР13, ЛР14, ЛР17, ЛР18, ЛР20, ЛР21

<p>Тема 1.4. Сварочное производство</p>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Сварка металлов, способы сварки, типы сварных соединений и швов, электрическая дуга, электроды, технология ручной электродуговой сварки.</p> <p>2. Сварка под флюсом. Понятие о сварке в среде защитных газов. Газовая сварка.</p> <p>3. Свариваемость. Факторы, влияющие на свариваемость металла. Особенности сварки чугуна и сплавов цветных металлов. Специальные виды сварки.</p> <p>4. Пайка. Виды припоя и их марки по ГОСТу. Технологический процесс пайки металла.</p> <p>5. Склеивание. Технологический процесс склеивания</p> <p>6. Основные виды брака при сварке и пайки металлов.</p>	<p>1/0</p>	<p>ОК 01, ОК 02, ОК 03 ЛР13, ЛР14, ЛР17, ЛР18, ЛР20, ЛР21</p>
<p>Раздел 2. Обработка материалов точением и строганием</p>		<p>24/23</p>	
<p>Тема 2.1 Инструменты формообразования</p>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Инструменты формообразования в машиностроении: для механической обработки (точение, сверление, фрезерование и т.п.) металлических и неметаллических материалов.</p> <p>2. Инструментальные материалы, выбор марки инструментального материала.</p> <p>3. Изготовление цельных твердосплавных инструментов из пластифицированного полуфабриката.</p> <p>4. ГОСТы на формы пластинок и вставок из твердого сплава и минералокерамики, искусственного алмаза и кубического нитрида бора. Износостойкие покрытия</p>	<p>1/0</p>	<p>ОК 01, ОК 02, ОК 03 ЛР13, ЛР14, ЛР17, ЛР18, ЛР20, ЛР21</p>
<p>Тема 2.2 Геометрия токарного резца</p>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Назначение токарных резцов, классификация, конструкция, разновидности режущего инструмента</p> <p>2. Основы механики работы клина: резец - разновидность клина. Резец - простейший типовой режущий инструмент.</p> <p>3. Определение конструктивных элементов резца: рабочая часть (головка), тело - крепежная часть резца (державка, стержень), лезвие, передняя поверхность лезвия.</p>	<p>7/7</p>	<p>ОК 01, ОК 02, ОК 03 ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 3.1. ЛР13, ЛР14, ЛР17, ЛР18, ЛР20, ЛР21</p>

	<p>4. Главная и вспомогательная задние поверхности лезвия, режущая кромка, ленточка лезвия, фаска лезвия, вершина лезвия, радиус при вершине резца. Исходные плоскости для изучения геометрии резца по ГОСТ 25762-83.</p> <p>5. Углы лезвия резца и плоскости. Влияние углов резца на процесс резания. Числовые значения углов для типовых резцов. Влияние установки резца на процесс резания. Основные типы токарных резцов.</p> <p>6. Приборы и инструменты для измерения углов резца.</p> <p>7. Общая классификация токарных резцов по конструкции, технологическому назначению, направлению движения подачи.</p> <p>8. Формы передней поверхности лезвия резца. Стружколомающие канавки и уступы, накладные стружколоматели.</p> <p>9. Резцы с механическим креплением многогранных неперетачиваемых твердосплавных и минералокерамических пластин. Способы крепления режущих пластин к державке.</p> <p>10. Резцы со сменными рабочими головками. Выбор конструкции и геометрии резца в зависимости от условий от условий обработки. Фасонные резцы: стержневые, круглые (дисковые), призматические.</p> <p>11. Заточка резцов. Абразивные круги для заточки. Порядок заточки резца. Доводка резцов. Электроалмазная заточка. Контроль заточки с помощью угломеров и шаблонов. Методы повышения износостойкости и надежности инструментов.</p>		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4	
	Измерение геометрических параметров токарного резца	2	
	Заточка токарных резцов	2	
Тема 2.3	Содержание учебного материала	8/8	ОК 01, ОК 02, ОК 03
Элементы режимов резания	<p>1. Элементы резания при точении. Срез и его геометрия, площадь поперечного сечения среза. Скорость резания.</p> <p>2. Частота вращения заготовки. Основное (машинное) время обработки. Расчетная длина обработки.</p> <p>3. Производительность резца. Анализ формул основного времени и производительность труда при точении.</p>	4	ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 3.1. ЛР13, ЛР14, ЛР17, ЛР18, ЛР20, ЛР21

	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4	
	Расчет режимов резания при точении	2	
	Расчет сил резания и мощности резания	2	
Тема 2.4 Физические явления при токарной обработке	Содержание учебного материала	1/1	ОК 01, ОК 02, ОК 03 ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 3.1. ЛР13, ЛР14, ЛР17, ЛР18, ЛР20, ЛР21
	1. Стружкообразование. Пластические и упругие деформации, возникающие в процессе стружкообразования. Типы стружек.		
	2. Факторы, влияющие на образование типа стружки. Влияние различных способов стружкоотделения на процесс резания.		
	3. Явления образования нароста, зависимость наростообразования от величины скорости резания. Влияние наростообразования на процесс резания. Методы борьбы с наростообразованием.		
	4. Применение смазочно-охлаждающих технологических средств (СОТС). Вибрации при стружкообразовании. Явления усадки стружки. Явление наклепа на обработанной поверхности в процессе стружкообразования.		
Тема 2.5 Сопrotивление резанию при токарной обработке Тепловыделение при резании металлов износ и стойкость резца	Содержание учебного материала	3/3	ОК 01, ОК 02, ОК 03 ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 3.1. ЛР13, ЛР14, ЛР17, ЛР18, ЛР20, ЛР21
	1. Сила резания, возникающая в процессе стружкообразования, и причины ее возникновения. Разложение силы резания на составляющие P_z , P_y , P_x		
	2. Действие составляющих сил резания и их воздействие на заготовку, резец, зажимное приспособление и станок. Формулы для определения сил P_z , P_y , P_x .		
	3. Мощность резания, необходимая для резания N рез.		
	4. Смазочно-охлаждающие технологические средства (СОТС). Теплота, выделяемая в зоне резания в процессе стружкообразования (температура резания), источники образования тепла.		
	5. Распределение теплоты в процессе резания между стружкой, резцом, заготовкой, окружающей атмосферой. График износа режущего инструмента по задней поверхности лезвия. Участки износа в период приработки, нормального и катастрофического износа.		
	6. Понятие - «Стойкость резца». Понятие – экономическая стойкость режущего инструмента и стойкости максимальной производительности. Нормативы износа и стойкости резца.		

	7. Смазочно-охлаждающие технологические средства (СОТС), применяемые при резании металлов.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2	
	1. Определение коэффициентов в формулах составляющих сил резания по справочным таблицам. Влияние различных факторов на силу резания.	1	
	1. Расчет составляющих сил резания по эмпирическим формулам с использованием ПЭВМ. Мощность резания, необходимая для резания N рез.	1	
Тема 2.6 Скорость резания, допускаемая режущими свойствами резца	Содержание учебного материала	2/2	ОК 01, ОК 02, ОК 03 ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 3.1. ЛР13, ЛР14, ЛР17, ЛР18, ЛР20, ЛР21
	1. Факторы, влияющие на стойкость резца, влияние скорости резания.		
	2. Взаимосвязь между стойкостью и скоростью.		
	3. Влияние различных факторов на выбор резца.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	1	
	1. Определение поправочных коэффициентов при расчете скорости по справочным таблицам.	1	
Тема 2.7 Обработка строганием и долблением	Содержание учебного материала	2/2	ОК 01, ОК 02, ОК 03 ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 3.1. ЛР13, ЛР14, ЛР17, ЛР18, ЛР20, ЛР21
	1. Процессы строгания и долбления		
	2. Элементы режимов резания при строгании и долблении		
	3. Основное (машинное) время, мощность резания		
	4. Особенности конструкции и геометрии строгальных и долбежных резцов		
В том числе практических занятий и лабораторных работ	1		
	Расчет режимов резания при строгании	1	
Раздел 3. Обработка материалов сверлением, зенкерованием и развертыванием		6/6	
Тема 3.1 Обработка материалов сверлением	Содержание учебного материала	2/2	ОК 01, ОК 02, ОК 03 ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 3.1. ЛР13, ЛР14, ЛР17, ЛР18, ЛР20, ЛР21
	1. Процесс сверления. Типы сверл. Конструкция и геометрия спирального сверла		
	2. Элементы режимов резания и срезаемого слоя при сверлении. Физические особенности процесса сверления		
	3. Силы, действующие на сверло. Момент сверления. Твердосплавные сверла Сверла с механическим креплением многогранных режущих пластин. Сверла для глубокого сверления. Кольцевые (трепанирующие) сверла. Трубочатые алмазные сверла		

	Износ сверл. Рассверливание отверстий. Основное (машинное) время при сверлении и рассверливании отверстий 4. Изучение конструкции и геометрических параметров спиральных сверл и сверл с двойной заточкой		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	1	
	Изучение конструкции и геометрических параметров спиральных сверл и сверл с двойной заточкой	1	
Тема 3.2 Обработка материалов зенкерованием и развертыванием	Содержание учебного материала 1. Назначение зенкерования и развертывания. Особенности процессов зенкерования. 2. Элементы режимов резания и срезаемого слоя при зенкеровании. Конструкция и геометрические параметры зенкеро- 3. Силы резания и вращающий момент при зенкеровании. Износ зенкеро- 4. Особенности процессов развертывания. Элементы режимов резания и срезаемого слоя при развертывании. Конструкция и геометрия разверток. 5. Особенности геометрии разверток для обработки вязких и хрупких материалов. Силы резания и вращающий момент при развертывании. Износ разверток. Основное (машинное) время при развертывании	1/1 1	ОК 01, ОК 02, ОК 03 ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 3.1. ЛР13, ЛР14, ЛР17, ЛР18, ЛР20, ЛР21
Тема 3.3 Расчет и табличное определение режимов резания при сверлении, зенкеровании и развертывании	Содержание учебного материала 1. Аналитический расчет режимов резания при сверлении, зенкеровании, развертывании. 2. Проверка по мощности станка. Рациональная эксплуатация сверл, зенкеро- разверток. 3. Подача развертки по оси отверстия и применение «плавающей» развертки. 4. Применение СОТС при обработке отверстий. 5. Назначение режимов резания при сверлении, зенкеровании и развертывании на станках с ЧПУ. 6. Назначение центрирования. Уменьшение величины подачи на входе и выходе инструмента из отверстия. Увеличение жесткости (укороченных) сверл.	1/1 1	ОК 01, ОК 02, ОК 03 ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 3.1. ЛР13, ЛР14, ЛР17, ЛР18, ЛР20, ЛР21
Тема 3.4	Содержание учебного материала 1. Назначение осевых инструментов по ГОСТ 25751-83, их классификация	2/2 1	ОК 01, ОК 02, ОК 03

Конструкции сверл, зенкеров, разверток. Высокопроизводительные инструменты для обработки отверстий	2. Заточка сверл и контроль заточки сверла. Классификация зенкеров и разверток 3. Заточка зенкеров и разверток. Перешлифовка разверток на меньший размер. Доводка разверток. 4. Контроль зенкеров и разверток.		ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 3.1. ЛР13, ЛР14, ЛР17, ЛР18, ЛР20, ЛР21
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	1	
	Расчет режимов резания при обработке отверстий	1	
Раздел 4. Обработка материалов фрезерованием		5/5	
Тема 4.1 Обработка материалов цилиндрическими фрезами	Содержание учебного материала	1/1	ОК 01, ОК 02, ОК 03 ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 3.1. ЛР13, ЛР14, ЛР17, ЛР18, ЛР20, ЛР21
	1. Принцип фрезерования. Виды фрезерования. 2. Конструкция и геометрия цилиндрических фрез. Углы фрезы в нормальном сечении. 3. Элементы режимов резания и срезаемого при фрезеровании. Угол контакта. 4. Неравномерность фрезерования. Встречное и попутное фрезерование, 13 преимущества и недостатки каждого метода. 5. Основное (машинное) время при фрезеровании. Силы, действующие на фрезу. Износ фрез. Мощность резания при фрезеровании.	1	
Тема 4.2 Обработка материалов торцевыми фрезами	Содержание учебного материала	2/2	ОК 01, ОК 02, ОК 03 ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 3.1. ЛР13, ЛР14, ЛР17, ЛР18, ЛР20, ЛР21
	1. Виды торцевого фрезерования: несимметричное, симметричное. Фрезерование концевыми и дисковыми фрезами. 2. Режимы резания при работе различных видов фрез. Конструктивные особенности концевых и дисковых фрез. 3. Основное (машинное) время при фрезеровании различными видами фрез. Геометрия торцевых фрез. Силы, действующие на фрезу и деталь. Износ торцевых фрез.	1	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	1	
	Изучение конструкции и геометрических параметров торцевой, концевой, дисковой фрез	1	
Тема 4.3 Расчет и табличное определение режимов	Содержание учебного материала	2/2	ОК 01, ОК 02, ОК 03 ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 3.1.
	1. Аналитический способ определения режимов резания. Методика определения режимов резания аналитическим способом	1	

резания при фрезеровании	2. Определение режимов резания при фрезеровании по справочным и нормативным таблицам 3. Использование ПЭВМ. Особенности назначения режимов резания при фрезеровании на станках с ЧПУ 4. Общая классификация фрез. Цельные и сборные фрезы. Фасонные фрезы с затылованными зубьями 5. Заточка фрез на заточных станках. Контроль заточки. Сборка торцевых фрез, контроль биения зубьев		ЛР13, ЛР14, ЛР17, ЛР18, ЛР20, ЛР21	
		В том числе практических занятий и лабораторных работ		1
		Аналитический расчет режимов резания при фрезеровании плоских поверхностей, пазов и уступов		1
Раздел 5. Резьбонарезание		4/4		
Тема 5.1 Нарезание резьбы резцами	Содержание учебного материала	1/1	ОК 01, ОК 02, ОК 03 ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 3.1. ЛР13, ЛР14, ЛР17, ЛР18, ЛР20, ЛР21	
	1. Геометрия резьбового резца. Элементы режимов резания. 2. Схемы нарезания резьбы резцом. Основное (машинное) время	1		
Тема 5.2 Нарезание резьбы метчиками и плашками	Содержание учебного материала	2/2	ОК 01, ОК 02, ОК 03 ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 3.1. ЛР13, ЛР14, ЛР17, ЛР18, ЛР20, ЛР21	
	1. Сущность нарезание резьб плашками и метчиками. Классификация метчиков и плашек. 2. Конструкция и геометрические параметры метчика и плашки. 3. Элементы режимов резания при нарезании резьбы метчиками и плашками. 4. Износ плашек и метчиков. Мощность, затрачиваемая на резание. Машинное время	1		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	1		
	Расчет элементов режимов резания для нарезания наружной и внутренней резьбы	1		
Тема 5.3 Нарезание резьбы гребенчатыми и дисковыми фрезами	Содержание учебного материала	1/1	ОК 01, ОК 02, ОК 03 ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 3.1.	
	1. Сущность метода резьбонарезания гребенчатыми (групповыми) фрезами и область применения. 2. Конструкция и геометрия гребенчатой фрезы.	1		

		3. Элементы резания при резьбофрезеровании. Основное (машинное) время резьбонарезания с учетом пути врезания. 4. Сущность метода фрезерования резьб дисковыми фрезами. Конструкция и геометрия фрез. Элементы резания. Основное (машинное) время.		ЛР13, ЛР14, ЛР17, ЛР18, ЛР20, ЛР21
Раздел 6. зубонарезание			2/2	
Тема 6.1		Содержание учебного материала	1/1	ОК 01, ОК 02, ОК 03
Нарезание зубьев зубчатых колес методом копирования		1. Общий обзор методов нарезания зубьев зубчатых колес. 2. Сущность метода копирования. 3. Дисковые и концевые (пальцевые) фрезы для нарезания зубьев зубчатого колеса, их конструкции и особенности геометрии. 4. Содержание учебного материала 5. Сущность метода обкатки. Конструктивные и геометрия червячной пары. 6. Элементы резания при зубофрезеровании. Машинное время при зубофрезеровании. Износ червячных фрез. 7. Нарезание косозубых колес. Нарезание червячных колес. 8. Конструкция и геометрия параметры долбяка. Элементы резания при зубодолблении. Износ долбяков. Мощность резания при зубодолблении 9. Нарезание косозубых и шевронных колес методом зубодолбления. Шевингование зубчатых колес. 10. Нарезание конических колес со спиральными зубьями сборными зубофрезерными головками. Общие сведения о зубопротягивании.	1	ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 3.1. ЛР13, ЛР14, ЛР17, ЛР18, ЛР20, ЛР21
Тема 6.2		Содержание учебного материала	1/1	ОК 01, ОК 02, ОК 03
Нарезание зубьев зубчатых колес методом обкатки		1. Выбор режимов резания при нарезании зубчатых колес дисковыми и пальцевыми модульными фрезами 2. Выбор режимов резания при зубофрезеровании червячными модульными фрезами 3. Проверка выбранных режимов по мощности станка. Определение основного (машинного) времени 4. Аналитический и табличный способ определения режимов резания при зубодолблении	1	ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 3.1. ЛР13, ЛР14, ЛР17, ЛР18, ЛР20, ЛР21

Раздел 7. Протягивание		4/4	
Тема 7.1	Содержание учебного материала	1/1	ОК 01, ОК 02, ОК 03 ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 3.1. ЛР13, ЛР14, ЛР17, ЛР18, ЛР20, ЛР21
Процесс протягивания	1. Сущность процесса протягивания. Виды протягивания. 2. Части, элементы и геометрия цилиндрической протяжки. 3. Подача на зуб при протягивании. Износ протяжек. 4. Мощность протягивания. Схемы резания при протягивании. Техника безопасности при протягивании.	1	
Тема 7.2	Содержание учебного материала	2/2	ОК 01, ОК 02, ОК 03 ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 3.1. ЛР13, ЛР14, ЛР17, ЛР18, ЛР20, ЛР21
Расчет и определение рациональных режимов резания при протягивании	1. Определение скорости при протягивании табличным способом 2. Определение основного (машинного) времени протягивания. Определение тягового усилия 3. Проверка тягового усилия по паспортным данным станка.	1	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	Расчет режимов резания при протягивании	1	
Тема 7.3	Содержание учебного материала	1/1	ОК 01, ОК 02, ОК 03 ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 3.1. ЛР13, ЛР14, ЛР17, ЛР18, ЛР20, ЛР21
Расчет и конструирование протяжек	1. Исходные данные для конструирования протяжек. Методика конструирования цилиндрической протяжки. 2. Прочностной расчет протяжки на разрыв. 3. Особенности конструирования прогрессивных протяжек. Особенности конструирования шпоночной, шлицевой и плоской протяжки.	1	
Раздел 8. Шлифование		4/4	
Тема 8.1	Содержание учебного материала	1/1	ОК 01, ОК 02, ОК 03 ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 3.1. ЛР13, ЛР14, ЛР17, ЛР18, ЛР20, ЛР21
Абразивные инструменты	1. Сущность метода шлифования (обработки абразивным инструментом). Абразивные, естественные и искусственные материалы, их марки и физико-механические свойства. 2. Характеристика шлифовального круга. Характеристики брусков, сегментов и абразивных головок, шлифовальной шкурки и ленты. 3. Алмазные и эльборовые шлифовальные круги, бруски, сегменты, шкурки, порошки, их характеристики и маркировка	1	

<p>Тема 8.2 Процесс шлифования</p>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Виды шлифования. Элементы резания. 2. Расчет машинного времени при наружном круглом шлифовании методом продольной подачи. 3. Наружное круглое шлифование методом врезания (глубинным методом), методом радиальной подачи. 4. Особенности внутреннего шлифования. Особенности плоского шлифования. Элементы резания и машинное время при плоском шлифовании торцом круга, периферией круга. 5. Наружное бесцентровое шлифование методом радиальной и продольной подачи. 6. Специальные виды шлифования. Шлифование резьб. Шлифование зубьев шестерен. Шлифование шлицев. Износ абразивных кругов. Правка круга алмазными карандашами и специальными шарошками. Фасонное шлифование.</p>	<p>1/1</p> <p>1</p>	<p>ОК 01, ОК 02, ОК 03 ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 3.1. ЛР13, ЛР14, ЛР17, ЛР18, ЛР20, ЛР21</p>
<p>Тема 8.3 Расчет и табличное определение рациональных режимов резания при различных видах шлифования</p>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Выбор абразивного инструмента. Назначение метода шлифования. 2. Особенности выбора режимов резания при наружном шлифовании методом врезания (глубинным методом) и методом радиальной подачи. При внутреннем шлифовании, плоским шлифовании. 3. Рациональная эксплуатация шлифовальных кругов.</p>	<p>1/1</p> <p>1</p>	<p>ОК 01, ОК 02, ОК 03 ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 3.1. ЛР13, ЛР14, ЛР17, ЛР18, ЛР20, ЛР21</p>
<p>Тема 8.4 Доводочные процессы</p>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Суперфиниширование и хонингование поверхности вращения. Станки и приспособления для суперфиниширования и хонингования. 2. Элементы резания при суперфинишировании и хонинговании. Достижимая степень шероховатости. Основное (машинное) время. 3. Притирка (лаппинг- процесс) ручная и механическая. Инструменты и пасты для притирки. 4. Полирование абразивными шкурками, лентами, пастами, порошками. Полировальные станки и приспособления. Режимы полирования.</p>	<p>1/1</p> <p>1</p>	<p>ОК 01, ОК 02, ОК 03 ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 3.1. ЛР13, ЛР14, ЛР17, ЛР18, ЛР20, ЛР21</p>

Раздел 9. Обработка материалов методами пластического деформирования		3/3	
Тема 9.1	Содержание учебного материала	1/1	ОК 01, ОК 02, ОК 03 ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 3.1. ЛР13, ЛР14, ЛР17, ЛР18, ЛР20, ЛР21
Чистовая и упрочняющая обработка поверхностей вращения методами пластического деформирования (ППД).	<p>1. Физическая сущность процесса поверхностного пластического деформирования. Основные термины и определения по ГОСТу. Типовые схемы обкатывания наружных поверхностей вращения роликом или шариком.</p> <p>2. Особенности обкатывания переходных поверхностей (галтелей). Конструкции роликовых и шариковых приспособлений и инструментов для обкатывания и раскатывания.</p> <p>3. Шероховатость поверхности, достигаемая при ППД. Режимы обработки. Определение усилия обкатывания.</p> <p>режимы обработки, СОТС. Вибрационная обработка методом пластической деформации. Применяемые приспособления и инструменты. Источник вибрации. Режимы обработки, СОТС.</p> <p>8. Применение метчиков - раскатников для формообразования внутренних резьб. Продольное и поперечное накатывание шлицев. Применяемые инструменты. Режимы обработки и СОТС.</p> <p>9. Накатывание рифлений. Накатные ролики. Режимы накатывания и СОТС. Холодное выдавливание. Сущность процесса, применяемое оборудование и инструмент. Режимы обработки и СОТС</p>		
Тема 9.2	Содержание учебного материала	1/1	ОК 01, ОК 02, ОК 03 ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 3.1. ЛР13, ЛР14, ЛР17, ЛР18, ЛР20, ЛР21
Физическая сущность процесса калибрования отверстий методами пластической деформации.	<p>1. Физическая сущность процесса калибрования отверстий методами пластической деформации. Типовые схемы калибрования отверстий шариком, калибрующей оправкой (дорном), деформирующей протяжкой или прошивкой.</p> <p>2. Геометрия деформирующего элемента инструмента. Режимы обработки и СОТС. Особенности калибрования тонкостенных цилиндров. Сущность процесса алмазного выглаживания. Типовые схемы обработки и применяемые инструменты.</p> <p>3. Геометрия алмазного наконечника. Усилие поджима инструмента к детали и его контроль. Физическая основа процесса упрочняющей обработки поверхностей пластическим деформированием.</p>		

	4. Основные термины и определения по ГОСТ. Центробежная обработка поверхностей шариками: инструмент, режимы обработки, СОТС. Вибрационная обработка методом пластической деформации. Применяемые приспособления и инструменты. Источник вибрации. Режимы обработки, СОТС. 5. Применение метчиков - раскатников для формообразования внутренних резьб. Продольное и поперечное накатывание шлицев. Применяемые инструменты. Режимы обработки и СОТС		
Тема 9.3	Содержание учебного материала	1/1	ОК 01, ОК 02, ОК 03 ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 3.1. ЛР13, ЛР14, ЛР17, ЛР18, ЛР20, ЛР21
Накатывание рифлений. Сущность процесса	1. Накатывание рифлений. Накатные ролики. Режимы накатывания и СОТС. Холодное выдавливание. 2. Сущность процесса, применяемое оборудование и инструмент. Режимы обработки и СОТС	1	
Раздел 10. Электрофизические и электрохимические методы обработки		2/2	
Тема 10.1	Содержание учебного материала	2/2	ОК 01, ОК 02, ОК 03 ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 3.1. ЛР13, ЛР14, ЛР17, ЛР18, ЛР20, ЛР21
Электрофизические методы обработки	1. Электроконтактная обработка. Сущность метода, область применения, оборудование, инструмент. Режимы обработки. 2. Электроэрозионная (электроискровая) обработка. Сущность метода, область применения, оборудование, инструмент. Режимы обработки. 3. Электроимпульсная обработка. Анодно-механическая обработка. Сущность метода, область применения, оборудование, инструмент. Режимы обработки. 4. Электрогидравлическая обработка. Сущность метода, область применения, оборудование, инструмент. Режимы обработки.	2	
	Консультации	2	
	Промежуточная аттестация (экзамен)	6	
Всего:		66/53	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены:

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.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Основные печатные издания

1. Гоцеридзе, Р. М. Процессы формообразования и инструменты: учебное издание / Гоцеридзе Р.М. - Москва: Академия, 2023. - 432 с. (Специальности среднего профессионального образования). - URL: <https://academia-moscow.ru> - Режим доступа: Электронная библиотека «Academiamoscow». - Текст: электронный.

2. Безъязычный, В. Ф. Процессы формообразования деталей машин / В. Ф. Безъязычный, В. Н. Крылов, Ю. К. Чарковский, Е. В. Шилков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 416 с. — ISBN 978-5-507-46624-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/314678>.

3. Миронова, Л. И., Процессы формообразования в машиностроении: учебное пособие / Л. И. Миронова, Л. А. Кондратенко. — Москва: КноРус, 2023. — 240 с. — ISBN 978-5-406-10508-5. — URL: <https://book.ru/book/945816>.

4. Мирошин, Д. Г., Процессы формообразования и инструменты: учебник / Д. Г. Мирошин. — Москва: КноРус, 2023. — 357 с. — ISBN 978-5-406-11431-5. — URL: <https://book.ru/book/949414>.

5. Черепяхин, А. А. Процессы формообразования и инструменты: учебник / А. А. Черепяхин, В. В. Клепиков. - Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2022. - 224 с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906818-43-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1817913>.

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. Черепяхин. - 6-е изд., стер. - Москва: Академия, 2016 - 265, [1] с.: ил. - (Профессиональное образование. Машиностроение)

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины</p> <ul style="list-style-type: none"> – параметры, подлежащие проверке при техническом обслуживании робототехнологических комплексов – система допусков и посадок – принципы работы, технические характеристики используемого при измерениях оборудования – характеристики параметров состояния. – способы получения информации измеряемых величин контролируемых параметров – требования, предъявляемые к рациональной организации труда на рабочем месте – технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям <p>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать нормативную документацию и инструкции по эксплуатации робототехнологических комплексов; – оценка основных параметров предметов труда – проверка соответствия предметов труда техническим требованиям – выбирать и использовать контрольно-измерительные средства в соответствии с производственными задачами; – выявлять наиболее трудоемкие приемы основных и вспомогательных переходов – выявлять приемы, содержащие нерациональные и излишние движения оборудования и рабочих 	<ul style="list-style-type: none"> – устанавливать режимы резания в соответствии с нормативно-результатов практического справочной документацией; – обосновывать выбор лезвийного инструмента в зависимости от условий обработки; – определять режимы резания при различных видах обработки; – различать методы формообразования заготовок; – понимание и обоснование выбора методов обработки металлов резанием; – классификация материалов согласно их режущих свойств; – классификация и область применения режущих инструментов; – последовательность расчетов режимов резания при различных видах обработки. 	<p>Устный опрос Тестирование Оценивание выступления с сообщением и/или презентацией Оценка результатов выполнения практических работ, индивидуальных заданий Экзамен</p>

Критерии оценивания

Оценку «отлично» заслуживает студент, твёрдо знающий программный материал, системно и грамотно излагающий его, демонстрирующий необходимый уровень компетенций, чёткие, сжатые ответы на дополнительные вопросы, свободно владеющий понятийным аппаратом.

Оценку «хорошо» заслуживает студент, проявивший полное знание программного материала, демонстрирующий сформированные на достаточном уровне умения и навыки, указанные в программе компетенции, допускающий принципиальные неточности при изложении ответа на вопросы.

Оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания только основного материала, но не усвоивший детали, допускающий ошибки принципиального характера, демонстрирующий не до конца сформированные компетенции, умения систематизировать материал и делать выводы.

Оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не усвоивший основного содержания материала, не умеющий систематизировать информацию, делать необходимые выводы, чётко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирующий низкий уровень овладения необходимыми компетенциями.

Показатели освоённости общих компетенций

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Анализирует задачу, выделяя ее составляющие, осуществляет декомпозицию задачи. Находит и анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. Аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности. Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	Текущий контроль: - устные сообщения - решение практических задач. - проверка результатов и хода выполнения практических работ
ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении поставленных задач Использует поиск, подбор, изучение материала в информационных ресурсах разного характера (печатными и электронными изданиями, интернет-сайтами, базами данных). Обрабатывает имеющуюся и полученную первичную информацию	Текущий контроль: выполнение практических работ и ситуационных индивидуальных заданий. Выполнение заданий на поиск информации в

	(выделение основного, сравнение, классификация, интерпретация, составление таблиц, подготовка текстов и иных форматов представления результатов, подведение итогов по прочитанному)	справочной литературе, сети Интернет
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Анализирует собственные сильные и слабые стороны. Демонстрирует способность к анализу, контролю и оценке рабочих ситуаций (при решении ситуационных задач). Проводит самоанализ коррекцию результатов собственной работы	Текущий контроль: выполнение практических работ и ситуационных индивидуальных заданий.