



Рабочая программа профессионального модуля разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 15.02.08 Технология машиностроения, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.04.2018 г. № 350.

Разработчики:

Смирнова Е.П., преподаватель ППК СГТУ имени Гагарина Ю.А.

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

Рецензенты:

Внутренний Алексеева И.В., преподаватель ППК СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Внешний Филимонов Е.В.- главный технолог АО КБПА

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>8</b>
<b>3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>29</b>
<b>5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>32</b>

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

## 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.08 Технология машиностроения в части освоения основного вида профессиональной деятельности Разработка технологических процессов изготовления деталей машин.

## 1.2. Место профессионального модуля в структуре ППССЗ:

Профессиональный модуль входит в профессиональный цикл ППССЗ.

## 1.3. Цели и требования к результатам освоения профессионального модуля

Изучение профессионального модуля направлено на освоение основного вида деятельности 5.2.1. Разработка технологических процессов изготовления деталей машин и соответствующих ему общих компетенций и профессиональных компетенций.

### 1.3.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
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, взаимодействовать с руководством, коллегами и социальными партнерами.
ОК 7	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
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

### 1.3.2. Перечень профессиональных компетенций

<b>Код</b>	<b>Наименование профессиональных компетенций</b>
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

Иметь практический опыт	<ul style="list-style-type: none"> <li>- участия в ведении основных этапов проектирования технологических процессов механической обработки;</li> <li>- установления маршрута обработки отдельных поверхностей;</li> <li>- проектирования технологического маршрута изготовления детали с выбором типа оборудования;</li> <li>-разработки и внедрения управляющих программ для обработки типовых деталей на металлорежущем оборудовании;</li> <li>-разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов с использованием пакетов прикладных программ;</li> <li>- участия в организации работ по производственной эксплуатации и обслуживанию станков (в т.ч., с ЧПУ);</li> <li>- оформления технологической документации;</li> </ul>
уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- читать чертежи;</li> <li>- анализировать конструктивно-технологические свойства детали, исходя из ее служебного назначения;</li> <li>- проводить технологический контроль конструкторской документации с выработкой рекомендаций по повышению технологичности детали;</li> <li>- выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку: приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент;</li> <li>- рассчитывать режимы резания по нормативам;</li> <li>- рассчитывать штучное время;</li> <li>-оформлять технологическую документацию;</li> <li>- определять виды и способы получения заготовок;</li> <li>- рассчитывать и проверять величину припусков и размеров заготовок;</li> <li>- рассчитывать коэффициент использования материала;</li> <li>- анализировать и выбирать схемы базирования;</li> <li>- выбирать способы обработки поверхностей и назначать технологические базы;</li> <li>- определять тип производства.</li> <li>-оформлять технологическую документацию;</li> <li>-составлять управляющие программы для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании;</li> <li>-использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов</li> </ul>

знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- служебное назначение и конструктивно-технологические признаки детали;</li> <li>- показатели качества деталей машин;</li> <li>- правила отработки конструкции детали на технологичность;</li> <li>- физико-механические свойства конструкционных и инструментальных материалов;</li> <li>- методику проектирования технологического процесса изготовления детали;</li> <li>- типовые технологические процессы изготовления деталей машин;</li> <li>- виды деталей и их поверхности;</li> <li>- классификацию баз;</li> <li>- виды заготовок и схемы их базирования;</li> <li>- условия выбора заготовок и способы их получения;</li> <li>- способы и погрешности базирования заготовок;</li> <li>- правила выбора технологических баз;</li> <li>- виды обработки резания;</li> <li>- виды режущих инструментов;</li> <li>- элементы технологической операции;</li> <li>- технологические возможности металлорежущих станков;</li> <li>- назначение станочных приспособлений;</li> <li>- методику расчета режимов резания;</li> <li>- структуру штучного времени;</li> <li>- назначение и виды технологических документов;</li> <li>- требования ЕСКД и ЕСТД к оформлению технической документации;</li> <li>- типы производств.</li> <li>-методику разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей на автоматизированном оборудовании;</li> <li>-состав, функции и возможности использования информационных технологий в машиностроении.</li> </ul>
-------	---

#### 1.4 Количество часов на освоение программы профессионального модуля

Максимальной учебной нагрузки обучающегося – 895 часов, в том числе:  
 обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 268 часов;  
 самостоятельной работы обучающегося – 123 часов;  
 учебной практики – 216 часа;  
 производственной (по профилю специальности) практики – 288 часов.

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

### 2.1 Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименование разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час. (максимальная учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение МДК								Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося					Самостоятельная работа обучающегося		Консультации	Учебная (если предусмотрено) часов	Производственная (по профилю специальности) часов
			Всего часов	в т.ч. лаборат. занятия (если предусмотрено) часов	в т.ч. практич. занятия (если предусмотрено) часов	в т.ч., курсовая работа (проект) (если предусмотрено) часов	в т.ч. семинар. занятия (если предусмотрено) часов	Всего часов	в т.ч., курсовая работа (проект) (если предусмотрено) часов			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ОК 1-9 ПК 1.1-1.5	МДК 01. 01 Технологические процессы изготовления деталей машин.	226	156	-	76	30	-	70	-	-		
	МДК.01.02 Системы автоматизированного проектирования и программирования в машиностроении	165	112	60	4	-	-	53	-	-		
	УП.01.01 Учебная практика	216										
	ПП.01.01 Производственная (по профилю специальности) практика	288										288
	<b>Всего:</b>	<b>895</b>	<b>268</b>	60	80	30	-	<b>123</b>	-	-	<b>216</b>	<b>288</b>

## 2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа (проект) (если предусмотрены), иные виды учебной работы в соответствии с учебным планом	Объем часов	Уровень освоения	Коды компетенций, формированию которых соответствует элемент программ	
1	2	3	4		
МДК 01. 01 Технологические процессы изготовления деталей машин.		226			
Тема 1 Служебное назначение и конструктивно-технологические признаки детали.	<b>Содержание учебного материала</b>		26		ОК 1-9; ПК 1.1-1.3
	1	Служебное назначение и конструктивно-технологические признаки детали.	2	1	
	2	Показатели качества деталей машин.	2		
	3	Правила отработки конструкции детали на технологичность.	2		
	<b>Практическое занятие №1</b> Технологический контроль конструкторской документации с выработкой рекомендаций по повышению технологичности детали.		6	2	
	<b>Практическое занятие №2</b> Анализ конструктивно-технологические свойства детали, исходя из ее служебного назначения.		6	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся №1</b> Определение показателей технологичности конструкции изделия, детали.		8	3	
Тема 2 Виды и способы получения заготовок.	<b>Содержание учебного материала</b>		26	1	
	1	Физико-механические свойства конструкционных и инструментальных материалов.	2	1	
	2	Условия выбора заготовок и способы их получения. Заготовки	2		

		из металла: литые заготовки		
	3	Кованные и штампованные заготовки, заготовки из проката. Коэффициент использования материала.	2	
		<b>Практическое занятие №3</b> Выбор исходной заготовки и ее конструирование, определение коэффициента использования материала и себестоимости заготовки.	6	2
		<b>Практическое занятие №4</b> Расчет минимальных и максимальных припусков	6	2
		<b>Самостоятельная работа обучающихся №2</b> Составить таблицу «Методы получения заготовок в зависимости от типа производства»	8	3
<b>Тема 3 Классификация баз и схемы базирования.</b>		<b>Содержание учебного материала</b>	<b>22</b>	<b>1</b>
	1	Виды деталей и их поверхности. Классификация баз.	2	
	2	Виды заготовок и схемы их базирования. Способы и погрешности базирования заготовок.	2	
	3	Правила выбора технологических баз. Способы базирования заготовок в приспособлении. Количество баз, необходимых для базирования.	2	
		<b>Практическое занятие №5</b> Разработка схем базирования для типовой призматической детали.	4	2
		<b>Практическое занятие №6</b> Разработка схем базирования для типовой цилиндрической детали.	4	
		<b>Самостоятельная работа обучающихся №3</b> Выбор баз для изготовления детали с использованием правила шести точек для указанной детали.	6	3
<b>Тема 4. Проектирование технологических процессов механической обработки</b>		<b>Содержание учебного материала</b>	<b>74</b>	
	1	Элементы технологической операции, понятие о технологической дисциплине.	2	
	2	Основные понятия и положения. Формы организации технологических процессов и их разработка.	2	
	3	Исходные данные для проектирования операции обработки детали. Последовательность проектирования операции обработки детали.	2	
	4	Способы обработки наружных и внутренних поверхностей тел	2	

	вращения.		
	<b>Дифференцированный зачет (практическое)</b>	2	
5	Способы обработки плоских, резьбовых поверхностей и зубчатых колес.	2	
6	Последовательность проектирования техпроцесса, вспомогательные и контрольные операции.	2	
7	Виды технологического оборудования. Классификация. Критерия выбора оборудования для операции.	2	
8	Технологические возможности металлорежущих станков	2	
9	Виды оснастки. Режущий инструмент, виды, критерии подбора инструмента для конкретной операции.	2	
10	Назначение станочных приспособлений.	2	
11	Методика расчет режимов резания для механической обработки деталей. Расчет режимов резания для токарной обработки.	2	
12	Расчет режимов резания для обработки детали на фрезерном станке. Расчет режимов резания для шлифования.	2	
13	Норма времени. Понятия: норма времени, норма выработки, норма численности, норма обслуживания. Формула для расчета штучного времени	2	
14	Разработка технологического процесса производства вала	2	
15	Разработка технологического процесса производства дисков, фланцев	2	
	<b>Практическое занятие №7</b> Составление маршрута обработки на типовую деталь.	6	
	<b>Практическое занятие №8</b> Выбор технологического оборудования и технологической оснастки: приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент	8	
	<b>Практическое занятие №9</b> Расчет режимов резания на механическую операцию.	8	
	<b>Практическое занятие №10</b> Расчет норм времени на механическую операцию.	6	
	<b>Практическое занятие №11</b> Разработка типового маршрута изготовления втулки.	8	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся №4</b> Составление маршрута	6	

	обработки на указанную деталь.		
<b>Тема 5 Назначение и виды технологических документов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>14</b>	<b>1</b>
	1   Назначение и виды технологических документов. Требования ЕСКД и ЕСТД к оформлению технической документации	2	
	<b>Практическое занятие №12</b> Заполнение технологической документации на технологический процесс механической обработки детали.	6	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся №5</b> «Составить перечень конструкторской и технологической документации».	6	
<b>Курсовое проектирование</b>		<b>30</b>	
<b>Примерная тематика курсового проекта</b>	<p>Проектирование технологического процесса механической обработки детали «Втулка»</p> <p>Проектирование технологического процесса механической обработки детали «Ступенчатый вал»</p> <p>Проектирование технологического процесса механической обработки детали «Крышка»</p> <p>Проектирование технологического процесса механической обработки детали «Корпус»</p> <p>Проектирование технологического процесса механической обработки детали «Ось»</p> <p>Проектирование технологического процесса механической обработки детали «Вал 1К62-07-111»</p> <p>Проектирование технологического процесса механической обработки детали «Втулка уплотнительная»</p> <p>Проектирование технологического процесса механической обработки детали «Колесо зубчатое»</p> <p>Проектирование технологического процесса механической обработки детали «Цилиндрическое зубчатое колесо»</p> <p>Проектирование технологического процесса механической обработки детали «Корпус»</p> <p>Проектирование технологического процесса механической обработки детали «Корпус подшипника»</p>		

	<p>Проектирование технологического процесса механической обработки детали «Фланец»</p> <p>Проектирование технологического процесса механической обработки детали «Вал-шестерня быстроходный»</p> <p>Проектирование технологического процесса механической обработки детали «Вал»</p> <p>Проектирование технологического процесса механической обработки детали «Крышка муфты»</p> <p>Проектирование технологического процесса механической обработки детали «Звездочка приводная»</p>			
	<b>Самостоятельная работа обучающихся над курсовым проектом.</b>	<b>34</b>	3	
<b>МДК.01.02 Системы автоматизированного проектирования и программирования в машиностроении</b>		<b>165</b>		
<b>Раздел 1 Основы числового программного управления автоматизированным оборудованием</b>		<b>4</b>		
<b>Тема 1.1 Структура систем ЧПУ</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	1-2	
	1. Комплекс «Станок с ЧПУ» Информационная структура СЧПУ станками			
<b>Тема 1.3 Модели УЧПУ</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	1-2	
	1. Модели УЧПУ современных станков с ЧПУ. Пульты управления станками с ЧПУ			
<b>Раздел 2. Методика разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей на автоматизированном оборудовании</b>		<b>52</b>		
<b>Тема 2.1 Геометрические основы фрезерной и токарной обработки</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	1-2	ОК 1-5; 9 ПК 1.4
	1.Оси инструмента и рабочие плоскости. Абсолютное и инкрементальное указание размеров (фрезерование). Декартово и полярное указание размеров (фрезерование). Круговые движения (фрезерование). Абсолютное и инкрементальное указание размеров (токарная обработка). Декартово и полярное указание размеров			

	(токарная обработка). Круговые движения (токарная обработка)		
<b>Тема 2.2</b> <b>Технологические основы фрезерной и токарной обработки</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	1-2
	1. Скорость резания и число оборотов (фрезерование). Подача на зуб и скорость подачи (фрезерование). Скорость резания и число оборотов (токарная обработка). Подача (токарная обработка)		
	<b>Практическое занятие 1.</b> Программирование детали-образца	4	2-3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся №1.</b> Выполнить упражнение по программированию по заданию преподавателя (по вариантам)	4	2-3
<b>Тема 2.3</b> <b>Наладка инструмента</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	1-2
	1. Управление инструментом: создание и загрузка инструментов в магазин. Коррекция инструмента: создание инструмента. Инструменты демо-программ. Касание детали и установка нулевой точки		
<b>Тема 2.4</b> <b>Управление программами и их выполнение</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	1-2
	1. Сохранение данных на дискету и загрузка их с дискеты. Разрешение, загрузка, выбор и выполнение программы.		
<b>Тема 2.5</b> <b>Программирование фрезерования и сверления</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	1-2
	1. Деталь "Продольная направляющая". Создание детали и программы обработки детали. Вызов и смена инструмента. Основные функции. Простые пути перемещения без коррекции радиуса фрезы. Сверление с циклами и техника подпрограмм. Создание подпрограммы. Симуляция программы		
<b>Тема 2.6</b> <b>Программирование токарной обработки</b> <b>Смешанные M-функции.</b> <b>Подпрограммы, Макросы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	1-2
	1. Деталь "Shaft". Создание детали и подпрограммы. Вызов инструмента, скорость резания и основные функции. Поперечная обточка. Цикл обработки резаньем. Чистовая обработка. Исправление ошибок – параллельное редактирование главной программы и		

	подпрограммы. Цикл резбонарезания CYCLE97. Цикл выточки CYCLE93			
	<b>Лабораторное занятие 1.</b> Пользовательский интерфейс системы числового программного управления станка модели 400VSiemensSinumerik 802Dsl <b>Лабораторное занятие 2.</b> Основы программирования ЧПУ SiemensSinumerik 802D sl <b>Лабораторное занятие 3.</b> Круговая и винтовая интерполяция <b>Лабораторное занятие 4.</b> Инструмент и коррекция инструмента <b>Лабораторное занятие 5.</b> Циклы формирования отверстий	20	3	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся № 2</b> подготовить конспекты по темам раздела	12		
<b>Раздел 3. Состав, функции и возможности использования информационных технологий в машиностроении</b>		<b>42</b>		
<b>Тема 3.1</b> <b>Системы автоматизации программирования (САП)</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	1-2	ОК 1-6,9 ПК 1.4-1.5
	1. Состав, функции и возможности использования информационных технологий в машиностроении. Сущность автоматизированной подготовки УП. Уровни автоматизации программирования. Классификация САП. Структура САП.			
	<b>Самостоятельная работа обучающихся №3</b> .Подготовить реферат на тему «Языки САП: входной язык САП; промежуточный язык «Процессор-постпроцессор»	6	2-3	
<b>Тема 3.2</b> <b>CAD/CAM/CAE системы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	1-2	
	1. Отечественные и зарубежные системы автоматизации программирования (САП). СистемыCAD/CAM/CAE			
<b>Тема 3.3</b> <b>Система автоматизации программирования СПД ЧПУ</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	1-2	
	1. Рабочие инструкции. Арифметические инструкции. Геометрические инструкции. Инструкции движения. Инструкции обработки. Особые инструкции. Подпрограммы.			
	<b>Лабораторное занятие 6</b> «Разработка комплекта данных для программирования обработки детали средствами САП»	2	2-3	

	<b>Самостоятельная работа обучающихся № 4</b> Подготовка к выполнению лабораторной работы 6 - изучение раздела «Теоретические сведения» лабораторной работы 6 [Методическое пособие по выполнению лабораторных работ]; подготовить доклад на тему «Разработка УП на базе CAD/CAM системы DelcamPLC»	3	3
<b>Тема 3.4</b> <b>Подготовка УП на базе системы «ТЕХТРАН»</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	1-2
	1. Разработка УП для токарных станков в САП ТЕХТРАН. Разработка УП для фрезерных станков в САП ТЕХТРАН. Многошпиндельное сверление. Раскрой листового материала. Листовая штамповка. Электроэрозионная обработка. Контроль управляющих программ.		
	<b>Лабораторное занятие 7.</b> Программирование в САП ТЕХТРАН	4	2-3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся № 5.</b> Подготовка к выполнению лабораторной работы 7 - изучение раздела «Теоретические сведения» лабораторной работы 7 [Методическое пособие по выполнению лабораторных работ]	4	3
<b>Тема 3.5</b> <b>САМ - приложение КОМПАС-3D</b> <b>для токарной обработки</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	1-2
	1. <b>Модуль ЧПУ Токарная обработка</b> —САМ-приложение, полностью интегрированное в систему трехмерного моделирования КОМПАС-3D. Приложение предназначено для автоматизации разработки управляющих программ для токарных станков с ЧПУ (2-координатная токарная обработка).		
	<b>Лабораторное занятие 8.</b> Разработать управляющую программу в САМ-приложении <b>Модуль ЧПУ Токарная обработка (CNC)</b> для токарной обработки детали «Втулка» с последующей визуализацией УП на базе методических материалов – примера разработки УП и видео. <b>Лабораторное занятие 9.</b> Разработать управляющую программу вСАМ-приложении <b>Модуль ЧПУ Токарная обработка (CNC)</b> для токарной обработки детали «Вал» (по вариантам) с последующей визуализацией.	8	

	<b>Самостоятельная работа обучающихся № 6.</b> Распечатать управляющие программы, разработанные в лабораторных работах 8 и 9, подготовить отчет.	1		
<b>Тема 3.6</b> <b>Система SprutCAM —</b> <b>управляющие программы для</b> <b>станков с ЧПУ и</b> <b>обрабатывающих центров</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	1-2	
	1. <b>SprutCAM</b> —система подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ на персональных компьютерах, основанная на NURBS-ядре: назначение, возможности, область применения.			
<b>Тема 3.7</b> <b>Система . Mastercam —</b> <b>управляющие программы для</b> <b>станков с ЧПУ и</b> <b>обрабатывающих центров</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	1-2	
	1. <b>Mastercam - CAD/CAM</b> -система для программирования фрезерной, токарной, токарно-фрезерной и электроэрозионной обработки, а также деревообработки, гравировки, раскроя и резки листового материала на соответствующем оборудовании с ЧПУ.			
<b>Раздел 4.CAD-системы (computeraideddesign) - компьютерная поддержка проектирования конструкторской документации. Требования ЕСКД к оформлению технической документации</b>		<b>32</b>		
<b>Тема 4.1</b> <b>Характеристики</b> <b>конструкторских САПР</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	1-2	ОК 1-7,9 ПК 1.5
	1. Каким требованиям должна отвечать САПР. Переход от 2D к 3D. Преимущества 3D . Характеристики конструкторских САПР: легкие САПР, средние САПР, тяжелые САПР. Система трехмерного твердотельного моделирования КОМПАС-3D			
	<b>Лабораторное занятие 10.</b> Твердотельное моделирование в КОМПАС-3D <b>Лабораторное занятие 11.</b> Создание рабочего чертежа <b>Лабораторное занятие 12.</b> Моделирование поверхностей <b>Лабораторное занятие 13.</b> Создание сборки <b>Лабораторное занятие 14.</b> Создание чертежа изделия <b>Лабораторное занятие 15.</b> Создание спецификации <b>Лабораторное занятие 16.</b> Построение элементов по сечениям <b>Лабораторное занятие 17.</b> Моделирование листовых деталей	18	2-3	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся № 7.</b> ..Выполнить индивидуальное задание по твердотельному моделированию (по вариантам)	12	3	

	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся № 8.</b> Повторить требования ЕСКД к оформлению конструкторской документации: ГОСТ 2.301-68, ГОСТ 2.302-68, 2.303-68, 2.304-81 (кратко конспектировать)</p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся № 9.</b> Повторить требования ЕСКД к оформлению конструкторской документации: ГОСТ 2.305-2008, ГОСТ 2.306-68, ГОСТ 2.307-68 (кратко конспектировать)</p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся № 10.</b> Выполнить индивидуальное задание по созданию сборки (по вариантам)</p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся № 11.</b> Повторить требования ЕСКД к оформлению конструкторской документации: ГОСТ 2.308-79, ГОСТ 2.309-73, ГОСТ 2.310-68 (кратко конспектировать)</p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся №12.</b> Повторить требования ЕСКД к оформлению конструкторской документации: ГОСТ 2.311 - 68, ГОСТ 2.313-82 , ГОСТ 2.314-68 (кратко конспектировать)</p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся № 13.</b> Повторить требования ЕСКД к оформлению конструкторской документации: ГОСТ 2.315-68, ГОСТ 2.316-2008 , ГОСТ 2.317-69 (кратко конспектировать)</p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся № 14.</b> Повторить требования ЕСКД к оформлению конструкторской документации: ГОСТ 2.318 - 81, ГОСТ 2.320-82 , ГОСТ 2.321-84</p>			
<p><b>Раздел 5. Подготовка технологических процессов на базе CAD/CAM систем. Требования ЕСТД к оформлению технологической документации</b></p>		<p><b>35</b></p>		
<p><b>Тема 5.1</b> <b>Система технологической подготовки производства ЛОЦМАН:PLM</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>1. Назначение системы ЛОЦМАН:PLM. Ключевые особенности ЛОЦМАН:PLM. Конструкторская подготовка производства. Взаимодействие с САПР. Управление конфигурациями изделий. Управление процессами. Вторичное представление документов. Разработка технологических процессов. Создание маршрутов. Проектирование оснастки и разработка программ ЧПУ. Управление изменениями</p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся № 15.</b> Повторить требования ЕСТД к оформлению технологической документации:</p>	<p>2</p> <p>5</p>	<p>1-2</p> <p>3</p>	<p>ОК 1-9</p> <p>ПК 1.4-1.5</p>

	ГОСТ 3.1001-81, ГОСТ 3.1102-81, ГОСТ 3.1103-82 (кратко конспектировать).		
<b>Тема 5.2 САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	1-2
	ВЕРТИКАЛЬ — система автоматизированного проектирования технологических процессов, решающая большинство задач автоматизации процессов ТПП		
	<b>1.Лабораторная работа 18.</b> Практическое применение САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ	2	2-3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся № 16.</b> Повторить требования ЕСТД к оформлению технологической документации: ГОСТ 3.1104-81, ГОСТ 3.1105-84, ГОСТ 3.1118-82 (кратко конспектировать)	2	3
<b>Тема 5.3 САПР ТП ТехноПро</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2-3
	1 ТехноПро – технологическая платформа модернизации производства - комплексная автоматизация подготовки, планирования и управления производства ( <a href="http://www.tehnopro.com">http://www.tehnopro.com</a> )		
	<b>1. Лабораторное занятие 19.</b> Практическое применение САПР ТП «ТехноПро» . <b>2. Лабораторное занятие 20.</b> Кодирование поверхностей двухмерного изображения детали в САПР ТП ТехноПро. <b>3. Лабораторное занятие 21.</b> Кодирование поверхностей трехмерного изображения детали в САПР ТП ТехноПро	6	2-3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся № 17.</b> Повторить требования ЕСТД к оформлению технологической документации: ГОСТ 3.1201-85, ГОСТ 3.1404-86 (кратко конспектировать) <b>Самостоятельная работа обучающихся № 18.</b> Повторить требования ЕСТД к оформлению технологической документации: ГОСТ 3.1702-79, ГОСТ 3.1901-74 (кратко конспектировать) <b>Самостоятельная работа обучающихся № 19.</b> Выполнить индивидуальное задание по кодированию поверхностей детали типа тела вращения (по вариантам)	4	3
<b>Тема 5.4 АДЕМ – САД/САМ/САРР</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	8	1-2

<p><b>Система автоматизации решения проектных, конструкторских и технологических задач в области машиностроения</b></p>	<p>1. Назначение системы. Основные задачи, решаемые системой. Общая характеристика системы. Состав системы.</p> <p>2. Модуль ADEM CAD, предназначенный для черчения, плоского моделирования, а также для создания объёмных гибридных моделей и оформления конструкторской документации.</p> <p>3. Модуль ADEM CAM - создание управляющих программ для любых типов станков и систем ЧПУ, включая многоканальное оборудование. Обеспечивает одновременное управление (максимум) 5-ю независимыми осями. Управляющая программа создается в контексте общего технологического процесса изготовления детали.</p> <p>4. Модуль ADEMCAPP, предназначенный для автоматизации проектирования единичных, групповых и типовых технологических процессов, и ведомостей деталей к ним по всем технологическим операциям машиностроения и приборостроения в соответствии с ЕСТД и СТП.</p>			
<p><b>Учебная практика УП.01.01</b> <b>Примерные виды работ</b> Служебное назначение и конструктивно-технологические признаки детали Виды и способы получения заготовок. Классификация баз и схемы базирования. Проектирование технологических процессов механической обработки Конструкторская и технологическая документация Подготовка технологических процессов на базе CAD/CAM систем. Требования ЕСТД к оформлению технологической документации</p>		<b>216</b>		
<p><b>Производственная практика ПП.01.01</b> Служебное назначение и конструктивно-технологические признаки детали Виды и способы получения заготовок. Классификация баз и схемы базирования. Проектирование технологических процессов механической обработки Конструкторская и технологическая документация Состав, функции и возможности использования информационных технологий в машиностроении Освоение методики использования прикладной программы для разработки конструкторской документации, действующей на предприятии Освоение методики проектирования технологического процесса изготовления детали с помощью пакета прикладной программы, действующей на предприятии</p>		<b>288</b>		

Использование конструкторской и технологической документации для разработки и внедрения управляющих программ обработки типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании			
<b>Всего:</b>	<b>895</b>		
<b>Промежуточная аттестация (всего):</b>			
<b>Промежуточная аттестация по МДК.01.01, МДК.01.02 - комплексный экзамен</b>			
<b>Промежуточная аттестация по ПМ - экзамен квалификационный</b>			

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению профессионального модуля**

Реализация программы модуля предполагает наличие учебного кабинета «Технологии машиностроения»; «Информационных технологий в профессиональной деятельности»; лаборатории автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ, участка станков с ЧПУ 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 профессионального модуля**

##### **Нормативно-правовые акты**

1. ГОСТ 2.109-73. ЕСКД. Основные требования к чертежам
2. ГОСТ 3.118-82. ЕСТД. Формы и правила оформления маршрутных карт.
3. ГОСТ 3.1404-86. ЕСТД. Формы и правила оформления документов на технологический процесс и операции обработки резанием.

##### **Основные учебные издания**

4. Ильянков, А.И. Технология машиностроения: учебник /А.И. Ильяков.- М.: Академия, 2018.- 352с.

5. Колошкина, И. Е. Автоматизация проектирования технологической документации : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. Е. Колошкина. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 371 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13635-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/>

6. Мещерякова В.Б. Изготовление деталей на металлорежущих станках с программным управлением по стадиям технологического процесса (1-е изд.) учебник.- М.: Академия, 2018

7. Босинзон М.А. Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением (2-е изд., стер.) учебник.- М.: Академия, 2018

#### **Дополнительные учебные издания**

8. Ярушин, С.Г. Технологические процессы в машиностроении: учебник для СПО/С.Г. Ярушин.-М.: Издательство Юрайт, 2019.-564 с. -Текст: электронный/ ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/>

9. Рогов, В. А. Технология машиностроения: учебник для СПО/ В.А. Рогов. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2019. – 351 с. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/>

#### **Интернет-ресурсы**

10. Журнал «Машиностроитель». Режим доступа: <https://elibrary.ru/contents.asp?id=34246240>

11. Портал о металлообработке. Режим доступа: <https://wikimetall.ru/>

#### **Методические указания для обучающихся по освоению профессионального модуля**

12. Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ.

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

14. Методические указания по выполнению заданий практики.

### **3.3. Общие требования к организации образовательного процесса**

При реализации компетентностного подхода программа профессионального модуля предусматривает использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (применение электронных образовательных ресурсов, деловых игр, разбора конкретных ситуаций, психологических тренингов, групповых дискуссий) в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития общих и профессиональных компетенций обучающихся.

Реализация практических занятий осуществляется непосредственно в ППК СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Образовательная деятельность в форме практической подготовки организована при реализации МДК.01.01 Технологические процессы изготовления деталей машин, МДК.01.02 Системы автоматизированного проектирования и программирования в машиностроении, учебной практики, производственной (по профилю специальности) практики, предусмотренных учебным планом следующим образом:

– при реализации МДК.01.01 Технологические процессы изготовления деталей машин, МДК.01.02 Системы автоматизированного проектирования и программирования в машиностроении практическая подготовка организуется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью;

– при проведении практики практическая подготовка организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Учебная практика проводится на базе ППК СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Производственная (по профилю специальности) практика проводится в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся. Производственная (по профилю специальности) практика проводится концентрировано МДК.01.01 Технологические процессы изготовления деталей машин, МДК.01.02 Системы автоматизированного проектирования и программирования в машиностроении. Формы проведения консультаций для обучающихся: групповые, индивидуальные, письменные, устные.

Программа профессионального модуля реализуется в 5, бсеместрах 3 курса обучения. Освоению профессионального модуля должно предшествовать изучение учебных дисциплин: ЕН.02 Информатика, ОП.01 Инженерная графика, ОП.03 Техническая механика, ОП.04 Материаловедение, ОП.06 Процессы формообразования и инструменты, ОП. 15 Допуски и посадки.

### **3.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарным курсам, учебной практике, производственной (по профилю специальности) практике:

- наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю преподаваемого модуля;
- наличие опыта деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы;
- получение дополнительного профессионального образования по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 4.1. Критерии оценки, формы и методы контроля и оценки результатов обучения

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1 Проектировать технологические операции изготовления деталей на основе конструкторской документации	использование конструкторской документации для проектирования технологических процессов изготовления деталей.	Текущий контроль успеваемости: - опрос устный (фронтальный); - выполнение письменной работы;
ПК 1.2 Составлять маршруты изготовления деталей	составление технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций;	- выполнение практической работы (индивидуальная и групповая форма работы);
ПК 1.3 Выбирать методы получения заготовок и схем их базирования	Выбор методов получения заготовок и схем их базирования;	- защита рефератов - собеседование по результатам выполненной работы;
ПК 1.4 Разработка и внедрение управляющих программ для обработки типовых деталей на металлорежущем оборудовании	разработка и внедрение управляющих программ для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании;	- наблюдение за процессом выполнения заданий; - демонстрация выполнения видов работ практики;
ПК 1.5 Разработка конструкторской документации и проектирование технологических процессов с использованием пакетов прикладных программ	разработка конструкторской документации и проектирование технологических процессов с использованием пакетов прикладных программ;	- выполнение письменной работы "Отчет по практике".  Межсессионная аттестация – тестирование.  Промежуточная аттестация по МДК.01.01 , МДК.01.02 в форме комплексного экзамена. Промежуточная аттестация по УП.01.01 в форме

		дифференцированно го зачета. Промежуточная аттестация по ПП.01.01 в форме дифференцированно го зачета. Промежуточная аттестация по ПМ.01 в форме экзамена квалификационного .
--	--	---

### КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МДК

<b>Результаты (освоенные общие компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Определение социальной значимости профессиональной деятельности;</li> <li>- определение и характеристика задач и видов трудовых действий;</li> <li>- умение аргументировать свой профессиональный выбор;</li> <li>- поиск информации о профессиональной деятельности;</li> <li>- анализ информации о профессиональной деятельности.</li> </ul>	<p>Текущий контроль успеваемости:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- опрос устный (фронтальный);</li> <li>- выполнение письменной работы;</li> <li>- выполнение практической работы (индивидуальная и групповая форма работы);</li> <li>- защита рефератов</li> <li>- собеседование по результатам выполненной работы;</li> <li>- наблюдение за процессом выполнения заданий;</li> <li>- демонстрация выполнения видов работ практики;</li> <li>- выполнение письменной работы "Отчет по практике".</li> </ul>
ОК2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выявление задачи в профессиональном контексте;</li> <li>- анализ задачи, выделение её составных частей;</li> <li>- определение этапов решения задачи;</li> <li>- поиск информации необходимой для решения задачи;</li> <li>- планирование деятельности;</li> <li>- определение необходимых ресурсов;</li> <li>- контроль деятельности;</li> <li>- проведение оценки результатов собственных действий</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- наблюдение за процессом выполнения заданий;</li> <li>- демонстрация выполнения видов работ практики;</li> <li>- выполнение письменной работы "Отчет по практике".</li> </ul>
ОК3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- анализ стандартных и нестандартных ситуаций;</li> <li>- описание ситуации;</li> <li>- выявление причинно-следственных связей;</li> <li>- поиск путей решения ситуации;</li> <li>- несение ответственность за принятое решение</li> </ul>	<p>Межсессионная аттестация – тестирование. Промежуточная</p>

<p>ОК4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определение задачи для поиска информации;</li> <li>- определение необходимых источников информации;</li> <li>- планирование процесса поиска;</li> <li>- структурирование получаемой информации;</li> <li>- выделение наиболее значимого в перечне информации;</li> <li>- оценка практической значимости результатов поиска;</li> <li>- оформление результатов поиска</li> </ul>	<p>аттестация по МДК 01.01 в форме защиты курсового проекта.</p> <p>Промежуточная аттестация по МДК.01.01 , МДК.01.02 в форме комплексного экзамена.</p> <p>Промежуточная аттестация по УП.01.01 в форме дифференцированного зачета.</p>
<p>ОК5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- применение средств информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности;</li> <li>- осуществление поиска, обработки и хранения информации при помощи информационно-коммуникационных технологий;</li> <li>- решение профессиональных задач при помощи информационно-коммуникационных технологий;</li> <li>- использование современного программного обеспечения</li> </ul>	<p>Промежуточная аттестация по ПП.01.01 в форме дифференцированного зачета.</p> <p>Промежуточная аттестация по ПМ.01 в форме экзамена квалификационного.</p>
<p>ОК6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение задач в рамках задания команды;</li> <li>- анализ и верная оценка собственной деятельности и деятельности коллег по команде;</li> <li>- позиционирование себя в команде;</li> <li>- презентация собственных идей;</li> <li>- эффективное взаимодействие посредством письменных и устных коммуникаций с коллегами, руководством, потребителями.</li> </ul>	
<p>ОК7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определение цели;</li> <li>- планирование деятельности;</li> <li>- распределение ресурсов;</li> <li>- координирование деятельности подчиненных;</li> <li>- осуществление контроля за деятельностью;</li> <li>- несение ответственность за результат выполнения задания</li> </ul>	
<p>ОК8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определение актуальности нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;</li> <li>- применение современной научной профессиональной терминологии;</li> </ul>	

осознанно планировать повышение квалификации.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определение задач профессионального и личностного развития;</li> <li>- определение и выстраивание траектории профессионального развития и самообразования;</li> <li>- планирование повышения</li> </ul>	
ОК9.Ориентироваться в условиях частой смены технологий профессиональной деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определение технологий, используемых в профессиональной деятельности;</li> <li>- определение источников информации о технологиях профессиональной деятельности;</li> <li>- определение условий и результатов успешного применения технологий.</li> </ul>	

## **4.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по профессиональному модулю**

### **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 профессиональному модулю ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин**

**1.1. Форма промежуточной аттестации:** Экзамен квалификационный (6 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 экспертной оценки;
- метод расчета первичных баллов;
- метод расчета сводных баллов;
- метод агрегирования.

Результаты выполнения заданий оцениваются в соответствии с разработанными критериями оценки.

Используется сто бальная шкала оценки для оценивания результатов обучения.

Перевод сто бальной шкалы учета результатов в пяти бальную оценочную шкалу:

<b>Оценка</b>	<b>Количество баллов, набранных за выполнение теоретического и практического задания</b>
---------------	--

Оценка 5 «отлично»	90-100
Оценка 4 «хорошо»	76-89
Оценка 3 «удовлетворительно»	50-75
Оценка 2 «неудовлетворительно»	≤ 49

### 1.3. Контрольно-оценочные средства

#### 1.3.1 Задание:

1. Тестирование
2. Практическое задание

#### Примерное задание «Тестирование»

##### Вариант 1

1. Задания с выбором ответа.

**Инструкция по выполнению заданий:** Выберите букву, соответствующую правильному варианту ответа и запишите ее в бланк ответов.

1	В чем отличие литья в кокиль от литья в землю?	а) способом заливки металла б) материалом из которого выполнена форма в) металл заливается в постоянную металлическую форму
2	Как называется способ получения заготовки при котором металл пропускается между вращающимися валками?	а) прокат б) волочение в) протягивание
3	Из предложенных вариантов выберите способ получения металлокерамических заготовок (подшипники скольжения, самосмазывающиеся втулки)	а) прокат б) порошковая металлургия в) литье г) сварка
4	При каком значении КИМ (коэффициент использования материала) количество стружки, образующееся в результате механической обработки заготовки, минимально	а) =1 б) > 1 в) < 1
5	Назовите марки металлокерамических твердых сплавов	а) Т15К6, Т30К4, ВК8 б) Р18, Р9, Р6М5 в) Х, ХВГ, 9ХС г) ЦВ13, ЦВ18, ЦМ332
6	Какая из технологических баз лишает деталь 2-х степеней свободы	а) установочная б) направляющая в) опорная г) конструкторская
7	Принцип совмещения баз предусматривает совмещение	а) установочной и направляющей базы б) измерительной и установочной базы в) направляющей и измерительной базы

		г) конструкторской и измерительной базы
8	Базирование- это	а) определенное положение заготовки относительно инструмента б) закрепление заготовки в приспособлении в) лишение заготовки шести степеней свободы г) придание заготовке требуемого положения относительно системы координат станка
9	Законченная часть технологического процесса, выполняемая рабочим на одном рабочем месте – это	а)позиция б)установ в)переход г) операция
10	Критерием для определения типа производства является	а)номенклатура выпускаемых изделий и коэффициент закрепления операций б)такт выпуска изделий в)квалификация рабочих
11	Оперативное время определяется по формуле	а) $T_{оп} = T_о + T_в$ б) $T_{доп} = T_{сб} + T_{оп}$ в) $T_{шт} = T_о + T_в + T_{об} + T_{от}$ г) $T_{ш-к} = T_{шт} + T_{п-з} / N$
12	Маршрутная карта технологической документации содержит:	а) описание технологического процесса изготовления и контроля детали по всем операциям; б) содержит все данные, необходимые для выполнения работ на данной операции; в) содержит эскизы, схемы, таблицы, необходимые для выполнения технологического процесса, операции перехода; г) содержит описание специфических приемов работы или методики контроля технологического процесса.
13	Операционная карта технологической документации содержит:	а) описание технологического процесса изготовления и контроля детали по всем операциям; б) содержит все данные, необходимые для выполнения работ на данной операции; в) содержит эскизы, схемы, таблицы, необходимые для выполнения технологического процесса, операции перехода;

		г) содержит описание процесса обработки детали по всем операциям;
14	Эскизы, таблицы, необходимые для выполнения операции, перехода, содержит:	а) маршрутная карта технологической документации; б) операционная карта технологической документации; в) карта эскизов технологической документации; г) технологическая инструкция.
15	ЧПУ, при котором рабочие органы станка перемещаются в заданные точки, причем траектории перемещения не задаются.	а) контурное ЧПУ станком; б) адаптивное ЧПУ станком; в) цикловое ПУ станком; г) позиционное ЧПУ станком
16	Программа первичной переработки информации в САП (система автоматизированного программирования), формирующая данные по обработке детали безотносительно к типу станка	а) процессор; б) постпроцессор; в) интерполятор; г) компилятор
17	Изменение с пульта управления запрограммированных координат (координаты) рабочего органа станка.	а) коррекция; б) аппроксимация; в) интерполяция; г) дискретность
18	Совокупность команд на языке программирования, соответствующая заданному алгоритму функционирования станка для обработки конкретной заготовки.	а) код; б) интерфейс; в) управляющая программа; г) система ЧПУ
19	Что означает параметр R в реализации постоянных циклов на сверлильных станках с ЧПУ?	а) координату точки, с которой начинается рабочая подача при исполнении заданного постоянного цикла; б) нулевую точку станка в) смену инструмента г) правое вращение шпинделя
20	Продолжите фразу "САПР - это ..."	а) система автоматизации производства; б) система автоматизации проектирования; в) среда алгоритмизации и программирования; г) система автоматизации преподавания;
21	Совокупность машинных программ и сопутствующих им эксплуатационных документов, необходимых для выполнения автоматизированного проектирования	а) пользовательский интерфейс САПР б) ресурсы компьютера в) программное обеспечение САПР г) аппаратные средства
22	Какая система координат применяется в системе	-а) полярная система



31		а) Патрон поводковый б) Центр неподвижный в) Центр вращающийся
32	Установите соответствие: для определения, каких параметров анализа технологичности детали используются эти формулы $1. K_{в.э.} = \frac{Q_{э.в.}}{Q_э}$ $2. K_{и.м.} = \frac{G_д}{G_{з.п.}}$ $3. K_{тч} = \frac{Q_{тчн}}{Q_{тчо}}$ $4. K_{ш} = \frac{O_{шн}}{O_{шо}}$	а. Коэффициент точности обработки б. Коэффициент шероховатости поверхностей в. Коэффициент использования материала г. Коэффициент унификации конструктивных элементов
33	Укажите соответствие между кодами функций и их значениями: 1) G00; 2) G60; 3) G06; 4) G90	А) Точный подход со стороны движения; Б) Быстрое позиционирование В) Абсолютный размер; Г) Смена инструмента
34	Укажите соответствие между видом курсора и указанием объекта на модели в САПР КОМПАС-3D: 1) ; 2) ; 3) ; 4)	А) указание резьбы на модели; Б) указание вершины на модели; В) указание плоскости на модели; Г) указание ребра на модели

#### 4. Задания на установление последовательности действий

##### **Инструкция по выполнению заданий:**

Прочитайте вопрос в столбце 1; внимательно изучите содержание столбца 2. Запишите в соответствующие строки бланка ответов последовательность букв. Например, В-Б-А-Г.

35	Укажите последовательность записи информационных слов в кадре управляющей программы	А) Параметр интерполяции I, J, K; Б) Номер кадра; В) Подготовительная функция G; Г) Размерные перемещения X, Y, Z.
----	---	---

##### **Примерное практическое задание:**

На предприятие поступил заказ изготовить партию деталей «Вал» в количестве 3500 штук. Материал детали сталь 45 ГОСТ 1050-80. Производство среднесерийное. Режим работы - двухсменный.

**Задача 1** Разработать 3D модель детали в программе «Компас3D». Определить массо-центровочные характеристики.

**Задача 2** Предлагается в качестве заготовки использовать прокат массой 1,6 кг и штамповку массой 1,1 кг. Рассчитать КИМ для двух видов заготовки и выбрать наиболее оптимальный по КИМ (коэффициент использования материала). Обосновать выбор метода получения заготовки.

**Задача 3** Разработать технологический маршрут обработки детали с учетом использования станков с ЧПУ, заполнить маршрутную карту.

**Задача 4** Для обработки всех диаметральных размеров (за исключением канавок) определить частоту вращения шпинделя ( $n$ , мин-1), если окружная скорость  $V=116$  м/мин, минутная подача  $S_{мин}=0,2 * n$  (мм/мин)

**Задача 5** Разработайте управляющую программу для проходного резца (выбрать нулевую точку программы, изобразите траекторию движения инструмента, определите координаты опорных точек).

### 1.3.2. Критерии оценки

#### Критерии оценки задания «Тестирование»

Максимальное количество баллов за выполнение задания «тестирование» – **35 баллов**.

Оценка за задание «Тестирование» определяется простым суммированием баллов за правильные ответы на вопросы. Один верный ответ равен 1 баллу.

Ответ считается правильным, если:

- при ответе на вопрос закрытой формы с выбором ответа выбран правильный ответ;
- при ответе на вопрос открытой формы дан правильный ответ;
- при ответе на вопрос на установление правильной последовательности установлена правильная последовательность;
- при ответе на вопрос на установление соответствия, если сопоставление произведено верно для всех пар.

#### Критерии оценки практического задания

№	Критерии оценки	Баллы за критерии оценки
<b>Ситуация 1-6</b>		
	<b>Задача 1 На основе чертежа создайте 3D модель детали «Вал».</b>	<b>Максимальный балл – 18 баллов</b>
<b>Критерии оценки:</b>		
1	Для выбора центровых отверстий использована библиотека стандартных элементов	2
2	Размер центровых отверстий выбран верно в зависимости от диаметра заготовки	2
3	Для выбора канавок под выход шлифовального круга использована библиотека стандартных элементов	2
4	3d модель выполнена в масштабе 1:1	1
5	Верно выполнены линейные, угловые размеры	5
6	Верно выполнены наружные диаметральные и радиальные размеры	5
7	Массо-центровочные характеристики определены.	1
<b>Снятие баллов</b>		
1	Для выбора центровых отверстий не использована библиотека стандартных элементов	2
2	Размер центровых отверстий выбран не верно в зависимости от диаметра заготовки	1
3	Для выбора канавок под выход шлифовального круга не	2

	использована библиотека стандартных элементов	
4	3d модель выполнена не в масштабе 1:1	1
5	Неверно выполнены или отсутствуют от 1 до нескольких линейных, угловых размеров (снятие 0,25 балла за 1 неверный размер; неверно выполнены 50% и более размеров – снятие 4 балла)	0,25-4
6	Неверно выполнены или отсутствуют от 1 до нескольких наружных диаметральных или радиальных размеров (снятие 0,25 балла за 1 неверный размер; неверно выполнены 50% и более размеров – снятие 4 балла)	0,25-4
7	Массо-центровочные характеристики не определены	1
	<b>Задача 2 Предлагается в качестве заготовки использовать прокат массой XX кг. и штамповку массой XX кг. Рассчитать КИМ для двух видов заготовки и выбрать наиболее оптимальный по КИМ (коэффициент использования материала). Обосновать выбор метода получения заготовки.</b>	<b>Максимальный балл – 4 балла</b>
1	Верно рассчитан КИМ (коэффициент использования материала)	1
2	Верно выбран наиболее оптимальный вариант заготовки	1
3	Дано обоснование выбора метода получения заготовки	2
<b>Снятие баллов</b>		
1	Неверно рассчитан КИМ (коэффициент использования материала) (снятие 0,5 балла за один коэффициент)	0,5-1
2	Неверно выбран наиболее оптимальный вариант заготовки	0,5
3	Не дано обоснование выбора метода получения заготовки	2
	<b>Задача 3 Разработать технологический маршрут обработки детали с учетом использования станков с ЧПУ, заполнить маршрутную карту.</b>	<b>Максимальный балл – 16 баллов</b>
	<i>Маршрутная карта</i>	<i>Максимальный балл – 16 баллов</i>
1	В маршрутной карте заполнены все необходимые графы (кроме граф код, нормы расхода, КИМ, МЗ) : материал, масса детали	5
2	В маршрутной карте указаны номер и наименование операции, оборудование и код оборудования	6
3	В каждой операции заполнены необходимые графы обозначения документа. (кроме граф Тшт, Тпз, Кшт)	4
4	Заполнение маршрутной карты выполнено в соответствии с требованиями ЕСТД	1
<b>Снятие баллов</b>		
1	В маршрутной карте заполнены все необходимые графы (за 1 незаполненную графу – снятие 0,25 балла)	0,25-2,5
1	Указаны не все необходимые операции, номер операции, оборудование, код оборудования (за 1 неуказанный элемент – снятие 1,0 балл; не указаны 50% и более элементов – снятие 6 баллов)	1,0 -6
2	В операции не заполнены от 1 до нескольких граф обозначения документа (снятие 0,25 балла за 1 графу; не указано 50% и более – снятие 5 баллов)	0,25 – 3,5

7	Заполнение операционной карты выполнено не в соответствии с требованиями ЕСТД	1
	<b>Задача 4 Для обработки всех диаметральных размеров (за исключением канавок) определить частоту вращения шпинделя (<math>n</math>, мин<sup>-1</sup>), если окружная скорость <math>V=XXX</math> м/мин, минутную подачу <math>S_{мин}=0,2*n</math> (мм/мин)</b>	<b>Максимальный балл – 7,5 балла</b>
	Частота вращения шпинделя рассчитана верно для каждого диаметрального размера по чертежу.	5
	Минутная подача рассчитана верно для каждого диаметрального размера	2,5
	<b>Снятие баллов</b>	
1	Частота вращения шпинделя рассчитана не верно (снятие 0,5 балла за один неверный расчет)	0,5-2,5
2	Минутная подача рассчитана не верно (снятие 0,25 балла за один неверный расчет)	0, 25-1,25
	<b>Задача 5 Разработайте управляющую программу для проходного резца (выбрать нулевую точку программы, указать оси координат, изобразите траекторию движения вершины инструмента, определите координаты опорных точек).</b>	<b>Максимальный балл – 19,5 балла</b>
1	Нулевая точка выбрана верно	2
2	Оси координат указаны верно	2
3	Траектория движения вершины инструмента изображена верно	5
4	Координаты опорных точек определены верно	4,5
5	Управляющая программа написана верно	6
	<b>Снятие баллов</b>	
1	Нулевая точка выбрана не верно	1
2	Оси координат указаны верно	2
3	Траектория движения вершины инструмента изображена не верно (снятие 0,5 балла за каждый неверный элемент траектории, не указаны 50% и более элементов – снятие 5 баллов)	0,5-5
4	Координаты опорных точек определены не верно (снятие 0,25 балла за неверно определенные координаты одной опорной точки)	0,25-2,25
5	Управляющая программа написана не верно (снятие 0,2 балла за каждое не правильное применение кодов и адресов)	0,2-6
	<b>ИТОГО</b>	<b>65</b>

#### 1.4. Материально-техническое обеспечение для проведения промежуточной аттестации

Аттестация проводится в кабинете Технологии машиностроения.

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

1. ГОСТ 2.109-73. ЕСКД. Основные требования к чертежам
2. ГОСТ 3.118-82. ЕСТД. Формы и правила оформления маршрутных карт.

3. ГОСТ 3.1404-86. ЕСТД. Формы и правила оформления документов на технологический процесс и операции обработки резанием.

### **Основные учебные издания**

4. Ильянков, А.И. Технология машиностроения: учебник /А.И. Ильяков.- М.: Академия, 2018.- 352с.

5. Колошкина, И. Е. Автоматизация проектирования технологической документации : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. Е. Колошкина. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 371 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13635-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/>

6. Мещерякова В.Б. Изготовление деталей на металлорежущих станках с программным управлением по стадиям технологического процесса (1-е изд.) учебник.- М.: Академия, 2018

7. Босинзон М.А. Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением (2-е изд., стер.) учебник.- М.: Академия, 2018

### **Дополнительные учебные издания**

8. Ярушин, С.Г. Технологические процессы в машиностроении: учебник для СПО/С.Г. Ярушин.-М.: Издательство Юрайт, 2019.-564 с. -Текст: электронный/ ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/>

9. Рогов, В. А. Технология машиностроения: учебник для СПО/ В.А. Рогов. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2019. – 351 с. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/>

### **Интернет-ресурсы**

10. Журнал «Машиностроитель». Режим доступа: <https://elibrary.ru/contents.asp?id=34246240>

11. Портал о металлообработке. Режим доступа: <https://wikimetall.ru/>

### **Методические указания для обучающихся по освоению профессионального модуля**

12. Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ.

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

14. Методические указания по выполнению заданий практики.