МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования «Саратовский государственный технический
университет имени Гагарина Ю.А.»

Профессионально-педагогический колледж

УТВЕРЖДАЮ
Директор
Профессионально-педагогического
колледжа СГТУ имени Гагарина Ю.А.
_____ В.В. Ушакова
«11» ноября 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.01 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ
ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН
специальность
15.02.08 ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Рабочая программа рассмотрена
на заседании методической комиссии
технических специальностей и дисциплин
протокол № 2 от «09» ноября 2021 г.
Председатель МК _____ Е.П. Смирнова

Саратов 2021

Рабочая программа 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

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

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯДЕТАЛЕЙ 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

Код	Наименование профессиональных компетенций
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	- участия в ведении основных этапов проектирования технологических процессов механической обработки; - установления маршрута обработки отдельных поверхностей; - проектирования технологического маршрута изготовления детали с выбором типа оборудования; -разработки и внедрения управляющих программ для обработки типовых деталей на металлорежущем оборудовании; -разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов с использованием пакетов прикладных программ; - участия в организации работ по производственной эксплуатации и обслуживанию станков (в т.ч., с ЧПУ); - оформления технологической документации;
уметь	- читать чертежи; - анализировать конструктивно-технологические свойства детали, исходя из ее служебного назначения; - проводить технологический контроль конструкторской документации с выработкой рекомендаций по повышению технологичности детали; - выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку: приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент; - рассчитывать режимы резания по нормативам; - рассчитывать штучное время; -оформлять технологическую документацию; - определять виды и способы получения заготовок; - рассчитывать и проверять величину припусков и размеров заготовок; - рассчитывать коэффициент использования материала; - анализировать и выбирать схемы базирования; - выбирать способы обработки поверхностей и назначать технологические базы; - определять тип производства. -оформлять технологическую документацию; -составлять управляющие программы для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании; -использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов

знать	- служебное назначение и конструктивно-технологические признаки детали; - показатели качества деталей машин; - правила отработки конструкции детали на технологичность; - физико-механические свойства конструкционных и инструментальных материалов; - методику проектирования технологического процесса изготовления детали; - типовые технологические процессы изготовления деталей машин; - виды деталей и их поверхности; - классификацию баз; - виды заготовок и схемы их базирования; - условия выбора заготовок и способы их получения; - способы и погрешности базирования заготовок; - правила выбора технологических баз; - виды обработки резания; - виды режущих инструментов; - элементы технологической операции; - технологические возможности металлорежущих станков; - назначение станочных приспособлений; - методику расчета режимов резания; - структуру штучного времени; - назначение и виды технологических документов; - требования ЕСКД и ЕСТД к оформлению технической документации; - типы производств. -методику разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей на автоматизированном оборудовании; -состав, функции и возможности использования информационных технологий в машиностроении.

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**		
			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		**Учебная** *(если предусмотрено)* часов	**Производственная (по профилю специальности)** 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.01.01Учебная практика	**216**									**216**	
	ПП.01.01Производственная (по профилю специальности) практика	**288**										**288**

	Всего:	**895**	**268**	60	80	30	**-**	**123**	**-**	**-**	**216**	**288**

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 способствует элемент программ**
1	**2**		**3**	**4**	
МДК 01. 01 Технологические процессы изготовления деталей машин.			**226**		
Тема 1Служебное назначение и конструктивно-технологические признаки детали.	**Содержание учебного материала**		**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		
	Практическое занятие №1 Технологический контроль конструкторской документации с выработкой рекомендаций по повышению технологичности детали.		6	2	
	Практическое занятие №2 Анализ конструктивно-технологические свойства детали, исходя из ее служебного назначения.		6	2	
	Самостоятельная работа обучающихся №1 Определение показателей технологичности конструкции изделия, детали.		8	3	
Тема 2 Виды и способы получения заготовок.	**Содержание учебного материала**		**26**	1	
	1	Физико-механические свойства конструкционных и инструментальных материалов.	2	1	

	2	Условия выбора заготовок и способы их получения. Заготовки из металла: литые заготовки	2		
	3	Кованые и штампованные заготовки, заготовки из проката. Коэффициент использования материала.	2		
	Практическое занятие №3 Выбор исходной заготовки и ее конструирование, определение коэффициента использования материала и себестоимости заготовки.		6	2	
	Практическое занятие №4 Расчет минимальных и максимальных припусков		6	2	
	Самостоятельная работа обучающихся №2 Составить таблицу «Методы получения заготовок в зависимости от типа производства»		8	3	
Тема 3 Классификация баз и схемы базирования.	**Содержание учебного материала**		**22**	1	
	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		
	Практическое занятие №5 Разработка схем базирования для типовой призматической детали.		4	2	
	Практическое занятие №6 Разработка схем базирования для типовой цилиндрической детали.		4		
	Самостоятельная работа обучающихся №3 Выбор баз для изготовления детали с использованием правила шести точек для указанной детали.		6	3	
Тема 4. Проектирование технологических процессов механической обработки		**Содержание учебного материала**	**74**		
	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.			
		Дифференцированный зачет (практическое)	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		
	Практическое занятие №7 Составление маршрута обработки на типовую деталь.		6		
	Практическое занятие №8 Выбор технологического оборудования и технологической оснастки: приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент		8		
	Практическое занятие №9 Расчет режимов резания на механическую операцию.		8		
	Практическое занятие №10 Расчет норм времени на механическую операцию.		6		
	Практическое занятие №11 Разработка типового маршрута изготовления втулки.		8		
	Самостоятельная работа обучающихся №4 Составление маршрута		6		

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

	Проектирование технологического процесса механической обработки детали «Фланец» Проектирование технологического процесса механической обработки детали «Вал-шестерня быстроходный» Проектирование технологического процесса механической обработки детали «Вал» Проектирование технологического процесса механической обработки детали «Крышка муфты» Проектирование технологического процесса механической обработки детали «Звездочка приводная»			
	Самостоятельная работа обучающихся над курсовым проектом.	**34**	3	
МДК.01.02 Системы автоматизированного проектирования и программирования в машиностроении		**165**		
Раздел 1 Основы числового программного управления автоматизированным оборудованием		**4**		
Тема 1.1 Структура систем ЧПУ	**Содержание учебного материала**	2	1-2	
	1. Комплекс «Станок с ЧПУ» Информационная структура СЧПУ станками			
Тема 1.3 Модели УЧПУ	**Содержание учебного материала**	2	1-2	
	1. Модели УЧПУ современных станков с ЧПУ. Пульты управления станками с ЧПУ			
Раздел 2. Методика разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей на автоматизированном оборудовании		**52**		
Тема 2.1 Геометрические основы фрезерной и токарной обработки	**Содержание учебного материала**	2	1-2	
	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			ОК 1-5; 9 ПК 1.4

	(токарная обработка). Круговые движения (токарная обработка)			
Тема 2.2 Технологические основы фрезерной и токарной обработки	**Содержание учебного материала**	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)			
	Практическое занятие 1. Программирование детали-образца	4	2-3	
	Самостоятельная работа обучающихся №1. Выполнить упражнение по программированию по заданию преподавателя (по вариантам)	4	2-3	
Тема 2.3 Наладка инструмента	**Содержание учебного материала**	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			
Тема 2.4 Управление программами и их выполнение	**Содержание учебного материала**	2	1-2	
	1. Сохранение данных на дискету и загрузка их с дискеты. Разрешение, загрузка, выбор и выполнение программы.			
Тема 2.5 Программирование фрезерования и сверления	**Содержание учебного материала**	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			
Тема 2.6 Программирование токарной обработки Смешанные М-функции. Подпрограммы, Макросы	**Содержание учебного материала**	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 резьбонарезания CYCLE97. Цикл выточки CYCLE93			
	Лабораторное занятие 1. Пользовательский интерфейс системы числового программного управления станка модели 400VSiemensSinumerik 802Dsl **Лабораторное занятие 2.** Основы программирования ЧПУ SiemensSinumerik 802D sl **Лабораторное занятие 3.** Круговая и винтовая интерполяция **Лабораторное занятие 4.** Инструмент и коррекция инструмента **Лабораторное занятие 5.** Циклы формирования отверстий	20	3	
	Самостоятельная работа обучающихся№ 2 подготовить конспекты по темам раздела	12		
Раздел 3. Состав, функции и возможности использования информационных технологий в машиностроении		**42**		
Тема 3.1 **Системы автоматизации программирования (САП)**	**Содержание учебного материала**	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.			
	Самостоятельная работа обучающихся №3 .Подготовить реферат на тему «Языки САП: входной язык САП; промежуточный язык «Процессор-постпроцессор»	6	2-3	
Тема 3.2 **CAD/CAM/CAE системы**	**Содержание учебного материала**	2	1-2	
	1. Отечественные и зарубежные системы автоматизации программирования (САП). СистемыCAD/CAM/CAE			
Тема 3.3 **Система автоматизации программирования СПД ЧПУ**	**Содержание учебного материала**	2	1-2	
	1. Рабочие инструкции. Арифметические инструкции. Геометрические инструкции. Инструкции движения. Инструкции обработки. Особые инструкции. Подпрограммы.			
	Лабораторное занятие 6 «Разработка комплекта данных для программирования обработки детали средствами САП»	2	2-3	

	Самостоятельная работа обучающихся № 4 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	
Тема 3.4 **Подготовка УП на базе системы «ТЕХТРАН»**	**Содержание учебного материала**	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.			
	Лабораторное занятие 7.Программирование в САП ТЕХТРАН	4	2-3	
	Самостоятельная работа обучающихся № 5. Подготовка к выполнению лабораторной работы 7 - изучение раздела «Теоретические сведения» лабораторной работы 7 [Методическое пособие по выполнению лабораторных работ]	4	3	
Тема 3.5 **CAM - приложение КОМПАС-3D** **для токарной обработки**	**Содержание учебного материала**	2	1-2	
	1. **Модуль ЧПУ Токарная обработка** —CAM-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).			
	Лабораторное занятие 8. Разработать управляющую программу в CAM-приложении **Модуль ЧПУ Токарная обработка** (CNC) для токарной обработки детали «Втулка» с последующей визуализацией УП на базе методических материалов – примера разработки УП и видео. **Лабораторное занятие 9.** Разработать управляющую программу вCAM-приложении **Модуль ЧПУ Токарная обработка** (CNC) для токарной обработки детали «Вал» (по вариантам) с последующей визуализацией.	8		

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

	Самостоятельная работа обучающихся № 8. Повторить требования ЕСКД к оформлению конструкторской документации: ГОСТ 2.301-68, ГОСТ 2.302-68, 2.303-68, 2.304-81 (кратко конспектировать) **Самостоятельная работа обучающихся № 9.** Повторить требования ЕСКД к оформлению конструкторской документации: ГОСТ 2.305-2008, ГОСТ 2.306-68, ГОСТ 2.307-68 (кратко конспектировать) **Самостоятельная работа обучающихся № 10.** Выполнить индивидуальное задание по созданию сборки (по вариантам) **Самостоятельная работа обучающихся № 11.** Повторить требования ЕСКД к оформлению конструкторской документации: ГОСТ 2.308-79, ГОСТ 2.309-73, ГОСТ 2.310-68 (кратко конспектировать) **Самостоятельная работа обучающихся №12.** Повторить требования ЕСКД к оформлению конструкторской документации: ГОСТ 2.311 - 68, ГОСТ 2.313-82 , ГОСТ 2.314-68 (кратко конспектировать) **Самостоятельная работа обучающихся № 13.** Повторить требования ЕСКД к оформлению конструкторской документации: ГОСТ 2.315-68, ГОСТ 2.316-2008 , ГОСТ 2.317-69 (кратко конспектировать) **Самостоятельная работа обучающихся № 14.** Повторить требования ЕСКД к оформлению конструкторской документации: ГОСТ 2.318 - 81, ГОСТ 2.320-82 , ГОСТ 2.321-84			
Раздел 5. Подготовка технологических процессов на базе CAD/CAM систем. Требования ЕСТД к оформлению технологической документации		**35**		
Тема 5.1 Система технологической подготовки производства ЛОЦМАН:PLM	**Содержание учебного материала**	2	1-2	ОК 1-9 ПК 1.4-1.5
	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			
	Самостоятельная работа обучающихся № 15. Повторить требования ЕСТД к оформлению технологической документации:	5	3	

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

Система автоматизации решения проектных, конструкторских и технологических задач в области машиностроения	1. Назначение системы. Основные задачи, решаемые системой. Общая характеристика системы. Состав системы. 2. Модуль ADEM CAD, предназначенный для черчения, плоского моделирования, а также для создания объёмных гибридных моделей и оформления конструкторской документации. 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. 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.			
Учебная практика УП.01.01 **Примерные виды работ** 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		**216**		
Производственная практика ПП.01.01 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		**288**		

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

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 «Машиностротель». 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, 6семестрах 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; - выполнение практической работы (индивидуальная и групповая форма работы); - защита рефератов - собеседование по результатам выполненной работы; - наблюдение за процессом выполнения заданий; - демонстрация выполнения видов работ практики; - 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
ПК 1.2 Составлять маршруты изготовления деталей	составление технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций;	
ПК 1.3 Выбирать методы получения заготовок и схем их базирования	Выбор методов получения заготовок и схем их базирования;	
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;	
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;	

		дифференцированного зачета. Промежуточная аттестация по ПП.01.01 в форме дифференцированного зачета. Промежуточная аттестация по ПМ.01 в форме экзамена квалификационного .

КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МДК

Результаты (освоенные общие компетенции)	**Основные показатели оценки результата**	**Формы и методы контроля и оценки**
ОК 1.Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	- Определение социальной значимости профессиональной деятельности; - определение и характеристика задач и видов трудовых действий; - умение аргументировать свой профессиональный выбор; - поиск информации о профессиональной деятельности; - анализ информации о профессиональной деятельности.	Текущий контроль успеваемости: - опрос устный (фронтальный); - выполнение письменной работы; - выполнение практической работы (индивидуальная и групповая форма работы); - защита рефератов - собеседование по результатам выполненной работы; - наблюдение за процессом выполнения заданий; - демонстрация выполнения видов работ практики; - выполнение письменной работы "Отчет по практике". Межсессионная аттестация – тестирование. Промежуточная
ОК2.Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	- выявление задачи в профессиональном контексте; - анализ задачи, выделение её составных частей; - определение этапов решения задачи; - поиск информации необходимой для решения задачи; - планирование деятельности; - определение необходимых ресурсов; - контроль деятельности; - проведение оценки результатов собственных действий	
ОК3.Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	- анализ стандартных и нестандартных ситуаций; - описание ситуации; - выявление причинно-следственных связей; - поиск путей решения ситуации; - несение ответственность за принятое решение	

ОК4.Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	- определение задачи для поиска информации; - определение необходимых источников информации; - планирование процесса поиска; - структурирование получаемой информации; - выделение наиболее значимого в перечне информации; - оценка практической значимости результатов поиска; - оформление результатов поиска	аттестация по МДК 01.01 в форме защиты курсового проекта. Промежуточная аттестация по МДК.01.01 , МДК.01.02 в форме комплексного экзамена. Промежуточная аттестация по УП.01.01 в форме дифференцированного зачета. Промежуточная аттестация по ПП.01.01 в форме дифференцированного зачета. Промежуточная аттестация по ПМ.01 в форме экзамена квалификационного.
ОК5.Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	- применение средств информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности; - осуществление поиска, обработки и хранения информации при помощи информационно-коммуникационных технологий; - решение профессиональных задач при помощи информационно-коммуникационных технологий; - использование современного программного обеспечения	
ОК6.Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	- выполнение задач в рамках задания команды; - анализ и верная оценка собственной деятельности и деятельности коллег по команде; - позиционирование себя в команде; - презентация собственных идей; - эффективное взаимодействие посредством письменных и устных коммуникаций с коллегами, руководством, потребителями.	
ОК7.Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	- определение цели; - планирование деятельности; - распределение ресурсов; - координирование деятельности подчиненных; - осуществление контроля за деятельностью; - несение ответственность за результат выполнения задания	
ОК8.Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием,	- определение актуальности нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; - применение современной научной профессиональной терминологии;	

осознанно планировать повышение квалификации.	- определение задач профессионального и личностного развития; - определение и выстраивание траектории профессионального развития и самообразования; - планирование повышения	
ОК9.Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	- определение технологий, используемых в профессиональной деятельности; - определение источников информации о технологиях профессиональной деятельности; - определение условий и результатов успешного применения технологий.	

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.

Приложение 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:

Оценка	**Количество баллов, набранных за выполнение теоретического и практического задания**

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) пртягивание
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)$T_{Ш\text{-}К}=T_{ШТ}+T_{П\text{-}З}/N$
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

	Компас-3D?	координат; б) полярные декартовы системы координат; в) каркасные системы координат; г) правые декартовы системы координат.
23	Кнопка, при нажатии которой вызывается *Менеджер библиотек в* САПРКОМПАС-3D, имеет вид:	а) б) в) г)

2. Задания открытой формы

Инструкция по выполнению заданий*: В соответствующую строку бланка ответов запишите краткий ответ на вопрос, окончание предложения или пропущенные слова.*

24	Полная схема …… деталей в процессе обработки предусматривает лишение её всех шести степеней свободы.	базирования
25	Степень соответствия детали заданным размерам и форме, называют ……..	точность обработки
26	Покадровое чтение и отработка УП на перфоленте является способом считывания и отработки УП в системах класса…	NC
27	Осью в системе координат станка, всегда связанной со шпинделем, является ….	ось Z
28	Символ адреса G по ГОСТ 20999-83 означает…	Подготовительную функцию
29	Набор кодов, позволяющих системе ЧПУ перейти в стандартный режим работы и отменить индивидуальные настройки предыдущих программ, называется….	Строка безопасности
30	- этот документ, создаваемый в САПР КОМПАС-3D называется ……	чертеж

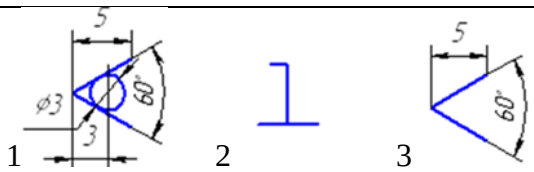
3. Задания на установление соответствия

Инструкция по выполнению заданий:

соотнесите содержание столбца 1 с содержанием столбца 2. Запишите в соответствующие строки бланка ответов букву из столбца 2, обозначающую правильный ответ на вопросы столбца 1. В результате выполнения Вы получите последовательность букв. Например,

№ задания 1

Вариант ответа1-В,2-А,3-Б

31		а) Патрон поводковый б) Центр неподвижный в) Центр вращающийся
32	Установите соответствие: для определения, каких параметров анализа технологичности детали используются эти формулы 1. $K_{У.Э.} = \frac{Q_{Э.У.}}{Q_Э}$ 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 оборабатки 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 Sмин=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
	Ситуация 1-6	
	Задача 1 На основе чертежа создайте 3D модель детали «Вал».	**Максимальный балл – 18 баллов**
	Критерии оценки:	
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
Снятие баллов		
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
	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.	**Максимальный балл – 4 балла**
1	Верно рассчитан КИМ (коэффициент использования материала)	1
2	Верно выбран наиболее оптимальный вариант заготовки	1
3	Дано обоснование выбора метода получения заготовки	2
	Снятие баллов	
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
	Задача 3 Разработать технологический маршрут обработки детали с учетом использования станков с ЧПУ, заполнить маршрутную карту.	**Максимальный балл – 16 баллов**
	Маршрутная карта	*Максимальный балл – 16 баллов*
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
	Снятие баллов	
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
	Задача 4 Для обработки всех диаметральных размеров (за исключением канавок) определить частоту вращения шпинделя (n , мин$^{-1}$), если окружная скорость V=XXX м/мин, минутную подачу $S_{мин}$=0,2*n (мм/мин)	**Максимальный балл – 7.5 балла**
	Частота вращения шпинделя рассчитана верно для каждого диаметрального размера по чертежу.	5
	Минутная подача рассчитана верно для каждого диаметрального размера	2.5
	Снятие баллов	
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
	Задача 5 Разработайте управляющую программу для проходного резца (выбрать нулевую точку программы, указать оси координат, изобразите траекторию движения вершины инструмента, определите координаты опорных точек).	**Максимальный балл – 19,5 балла**
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
	Снятие баллов	
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
	ИТОГО	**65**

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 «Машиностротель». 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.