

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления
деталей машин**

ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОСТИ 15.02.08 «ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ»

среднего профессионального образования

базовый уровень

СОДЕРЖАНИЕ

1. АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	3
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	3
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	14
5.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	18

1. АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей

1.1. Область применения программы

Программа профессионального модуля (далее программа) – является частью программы подготовки специалиста среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности 15.02.08 Технология машиностроения основного вида деятельности (ВД): Разработка технологических процессов изготовления деталей и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК1.1. Использовать конструкторскую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей.

ПК1.2. Выбрать метод получения заготовок и схемы их базирования.

ПК1.3. 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.

1.2. Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля

С целью овладения указанным видом деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями, обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

- использования конструкторской документации для проектирования технологических процессов изготовления деталей;
- выбора методов получения заготовок и схем их базирования;
- составления технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций;
- разработки и внедрения управляющих программ для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании;
- разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов с использованием пакетов прикладных программ;

уметь:

- читать чертежи;
- анализировать конструктивно-технологические свойства детали, исходя из ее служебно-назначения;
- определять тип производства;
- проводить технологический контроль конструкторской документации с выработкой рекомендаций по повышению технологичности детали; (6 часов)
- определять виды и способы получения заготовок; (10 часов)

- рассчитывать и проверять величину припусков и размеров заготовок;(8 часов)
- рассчитывать коэффициент использования материала;
- анализировать и выбирать схемы базирования;(8 часа)
- выбирать способы обработки поверхностей и назначать технологические базы; (10 часов)
- составлять технологический маршрут изготовления детали;
- проектировать технологические операции; (10 часов)
- разрабатывать технологический процесс изготовления детали;(20 часов)
- выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку, приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент; (16 часов)
- рассчитывать режимы резания по нормативам;(18 часов)
- рассчитывать штучное время;
- оформлять технологическую документацию;(16 часов)
- составлять управляющие программы для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании;(28 часа)
- использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов;(26 часов)

знать:

- служебное назначение и конструктивно-технологические признаки детали;
- показатели качества деталей машин;
- правила отработки конструкции детали на технологичность; (3 часов)
- физико-механические свойства конструкционных и инструментальных материалов;
- методику проектирования технологического процесса изготовления детали;
- типовые технологические процессы изготовления деталей машин;(6 часов)
- виды деталей и их поверхности;
- классификацию баз;
- виды заготовок и схемы их базирования;(10 часов)
- 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;(10 часов)
- назначение станочных приспособлений;

- методику расчета режимов резания;
- структуру штучного времени;
- назначение и виды технологических документов;
- требования ЕСКД и ЕСТД к оформлению технической документации;
- методику разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей на автоматизированном оборудовании; *(20 часов)*
- состав, функции и возможности использования информационных технологий в машиностроении *(10 часов)*.

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего – **777** часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – **514** часа, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося

всего – **282** часов;

самостоятельной работы обучающегося – **263** часов

курсовой проект – **30** часов

учебной практики по профилю специальности – **108** часов.

производственной практики по профилю специальности - **108** часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом деятельности Разработка технологических процессов изготовления деталей, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК1.1	Использовать конструкторскую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей
ПК1.2	Выбрать метод получения заготовок и схемы их базирования
ПК1.3	Составлять маршруты изготовления деталей и проектировать технологические операции
ПК1.4	Разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки деталей
ПК1.5	Использовать системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей
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	Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях
ОК 4	Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9	Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Макс. учебная нагрузка	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
				Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов
				Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3		4	5	6	7	8	9	10
ПК 1-3	Раздел 1. Изучение технологических процессов изготовления деталей машин	460	460	302	112	30	158	30	108	108
ПК 4-5	Раздел 2. Эксплуатирование систем автоматизированного проектирования в машиностроении	317	317	212	90	-	105			
	Всего:	777		514	202	30	263	30	108	108

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект))	Объем часов	Уровень освоения	
1	2	3	4	
Раздел ПМ 1. Изучение технологических процессов изготовления деталей машин				
МДК.01.01 Технологические процессы изготовления деталей машин		302		
Тема 1.1 Основы проектирования технологических процессов механической обработки	Содержание учебного материала	74		
	1		Технологический процесс изготовления деталей. Типы машиностроительного производства. Технологичность детали. Выбор заготовки в зависимости от типа производства. Точность и качество изготовления детали. Припуск. Определение величины припусков табличным способом. Определение величины припусков аналитическим способом.	2
	2		Обработка наружных поверхностей тел вращения. Обработка внутренних поверхностей. Обработка плоских поверхностей. Составление маршрутной технологии изготовления деталей.	3
	3		Базирование. Базы. Схемы базирования. Выбор баз. Точность базирования.	3
	4		Конструктивно-технологический анализ детали.	3
	5		Технология изготовления типовых деталей. Технология изготовления валов, втулок, дисков, фланцев, зубчатых колес, корпусных деталей. Групповой технологический процесс.	3
	7		Групповая обработка деталей. Понятие о групповой обработке. Создание комплексной детали. Построение групповой операции.	2
	Практические работы			
	1		Определение типа производства	
	2		Качественный анализ технологичности	
	3		Количественный анализ технологичности	
	4		Выбор исходной заготовки и ее конструирование, определение нормы расхода материала и себестоимости заготовки	
	5		Выбор методов обработки поверхностей детали на основе требований к их точности и качеству	
	6		Определение припусков табличным способом	

	7	Расчет межоперационных припусков и определение размеров заготовки		
	8	Обработка тел вращения		
	9	Обработка внутренних поверхностей		
	10	Обработка плоских поверхностей		
	11	Составление маршрута изготовления детали		
	12	Выбор технологических баз		
	13	Разработка технологического процесса изготовления вала		
	14	Разработка технологического процесса изготовления втулок		
	15	Разработка технологического процесса изготовления корпусной детали		
	16	Разработка технологического процесса изготовления зубчатого колеса		
	17	Разработка группового технологического процесса.		
Тема 1.2 Технологическое оборудование и оснастка машиностроительных производств	Содержание учебного материала		50	
	1	Технологическое металлорежущее оборудование. Станки с ЧПУ для электрохимических и электрофизических методов обработки. РТК. ГПМ. ГПС.		3
	2	Типовые конструкции различных видов технологической оснастки: станочные, сборочные, контрольные приспособления, вспомогательные приспособления		3
	3	Выбор оборудования для выполнения определенных работ, и его технические характеристики. Технологические возможности станков.		
	4.	Режущий инструмент. Характеристики режущих инструментов		
	Практические работы			
	18	Анализ технологических возможностей токарных, сверлильных, фрезерных, шлифовальных, зубообрабатывающих станков, станков с ЧПУ и обрабатывающих центров		
	19	Выбор инструмента и приспособлений для токарных, сверлильных, фрезерных, шлифовальных, зубообрабатывающих станков, станков с ЧПУ и обрабатывающих центров		
	20	Составление технического задания на проектирование приспособления Силовой расчет приспособления. Расчет и выбор привода приспособления.		
Тема 1.3 Проектирование	Содержание учебного материала		42	
	1	Последовательность и правила проектирования технологических процессов		3

технологических процессов изготовления деталей машин		изготовления деталей в условиях серийного производства		
	2	Типовые маршруты изготовления деталей		
	3	Конструктивно-технологический анализ деталей		
	4	Разработка маршрута технологии изготовления изделий		
	5	Разработка операционной технологии изготовления изделий		
	6	Оформление технологических документов		
	7	Проведение сравнительного анализа технологических процессов изготовления деталей		
	8	Эффективность технологических процессов и методы их улучшения		
	Практические работы			
	21	Конструктивно-технологический анализ детали		
	22	Разработка маршрута изготовления деталей вал, втулка, корпус		
	23	Разработка операционных технологий изготовления деталей вал, втулка, корпус		
	24	Оформление технологической документации		
	Тема 1.4 Особенности проектирования технологических процессов для станков с ЧПУ	Содержание учебного материала		62
		1	Общие сведения о проектировании технологических процессов на станках с ЧПУ	
		2	Особенности технологического проектирования для станков с ЧПУ. Технологичность деталей, обрабатываемых на станках с ЧПУ.	
		3	Построение маршрута обработки деталей на станках с ЧПУ и обрабатывающих центрах.	
		4	Операционный технологический процесс обработки тел вращения на станках с ЧПУ.	
		5	Последовательность выполнения переходов при обработке деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ.	
		6	Межоперационные припуски и допуски при обработке деталей на станках с ЧПУ.	
		7	Выбор режимов резания. Особенности процесса резания на станках с ЧПУ.	
		8	Особенности расчета режимов обработки токарных на станках с ЧПУ	
		9	Нормативные материалы для выбора режимов резания при точении и растачивании выполняемые на станках с ЧПУ.	
		10	Определение времени автоматической работы токарного станка по программе	
11		Нормирование работ на токарном станке с ЧПУ		
12		Особенности расчета режимов обработки на фрезерных станках с ЧПУ		
13	Нормативные материалы для выбора режимов резания при фрезеровании			

	выполняемые на станках с ЧПУ		
14	Опытно-статистический метод определения норм времени на фрезерных станках с ЧПУ		
15	Нормативные материалы для выбора режимов резания для операций обработки отверстия, выполняемые на станках с ЧПУ		
16	Выполнение карты наладок для токарной, фрезерной, сверлильной операции		
Практические работы			
1	Разработка операционной технологии обработки детали на станке с ЧПУ		
2	Определение режимов обработки и технических норм времени на операцию с ЧПУ		
3	Заполнение технологической документации при обработке детали на станке с ЧПУ		
4	Оформление карты наладки на операцию с ЧПУ		
Тема 1.5 Технологическое оборудование автоматизированного производства	Содержание учебного материала		
	1	Общие сведения о гибкой автоматизации производства. Основные понятия гибкой автоматизации производства. Сущность и эффективность гибких производственных систем. Тенденции развития гибких производственных систем. Структура и формы организации гибких производственных систем. Средства гибкой автоматизации производства.	3
	2	Станки с ЧПУ и обрабатывающие центры токарной группы. Тенденции развития автоматизированных металлорежущих станков. Станки с ЧПУ и обрабатывающие центры токарной группы: компоновочные схемы, технологические возможности, оси координат и структуры движений. Разработка, отладка и корректировка управляющих программ.	3
	3	Станки с ЧПУ и обрабатывающие центры сверлильно-фрезерно-расточной группы. Компоновочные схемы, технологические возможности, оси координат и структуры движений. Разработка, отладка и корректировка управляющих программ.	3
	4	Промышленные роботы. Роботизированные комплексы.	
	Практические работы		
	1	Разработка расчётно-технологической карты обработки детали на станке с ЧПУ.	
	2	Анализ технических характеристик станков с ЧПУ, обрабатывающих центров, ГПС, роботизированных комплексов	
			42

ЗАЧЕТ по Разделу 1	2	
<p>Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ</p> <p>1. Разработка реферата по одной из предложенных тем:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Важнейшие проблемы промышленного производства России. (Улучшение качественных характеристик изделий, снижение себестоимости производимой промышленной продукции, расширение масштабов технического перевооружения промышленных предприятий.) – Внедрение высокопроизводительного и прецизионного оборудования, качественно новых технологических процессов, базирующихся на инновационном принципе. – Инновации - основной путь наращивания промышленных мощностей современного производства – Влияние параметров обработки на точность, производительность и себестоимость. – Оптимизация режимов обработки – Тенденции развития прогрессивных технологий в обрабатывающей промышленности. – Технологии автоматизированного управления объектами и производствами – Компьютеризированное управление технологическим оборудованием. – Технологии обработки (механическая обработка, анализ, испытания и мониторинг на месте) в результате прогресса в лучевой технологии (ионы, электроны и лазеры). – Нанотехнологии в области машиностроения – Аддитивные технологии в изготовлении деталей <p>2. Разработка реферата по одной из предложенных тем</p> <ul style="list-style-type: none"> – Служебное назначение и конструктивные особенности различных видов деталей (валы, втулки, корпуса, зубчатые колеса, стандартные изделия и т.п.) – Технологичность конструкции детали на примере отдельных деталей. – Качество и точность конкретных деталей – Маршруты изготовления типовых деталей – Современные станки с ЧПУ – Прототипирование деталей. Аддитивные технологии – Роботы и манипуляторы – Станочные приспособления для станков с ЧПУ – Совершенствование технологических процессов <p>3. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной литературы и тематических материалов на сайтах сети интернет.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя - Оформление отчётов по практическим и лабораторным работам. - Изучение дополнительного учебного материала по темам заданным преподавателем на основании рабочей программы, календарно – тематического плана, и указаний для внеаудиторной самостоятельной работы студентов. 	158	

<p>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем), подготовка докладов с презентациями.</p> <p>Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.</p> <p>Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП.</p> <p>Проектное задание – разработка технологического процесса в условиях современного производства.</p>		
<p>Тематика курсовых проектов</p> <ul style="list-style-type: none"> - Разработка технологического процесса изготовления детали типа «Вал». - Разработка технологического процесса изготовления детали типа «Фланец». - Разработка технологического процесса изготовления детали типа «Втулка». - Разработка технологического процесса изготовления детали типа «Крышка». - Разработка технологического процесса изготовления детали типа «Корпус». - Разработка технологического процесса изготовления детали типа «Зубчатое колесо». - Разработка технологического процесса изготовления детали типа «Рычаг». - Разработка технологического процесса изготовления детали типа «Кронштейн». <p>Содержание работ по курсовому проекту:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Анализ исходных данных. Назначение детали. Анализ технологичности конструкции детали. Определение типа производства. 2. Выбор заготовки. Расчёт припусков. Определение размеров заготовки. 3. Маршрутный технологический процесс. Выбор баз. Заполнение бланков МК. 4. Операционный технологический процесс. Выбор оснастки и инструмента. 5. Расчёт режимов резания. Заполнение карт эскизов, контрольных карт. 6. Расчёт норм времени. 7. Окончательное оформление технологического процесса. 8. Расчёты конструирования режущего инструмента. 9. Разработка чертежа режущего инструмента. 10. Расчёты конструирования приспособления. 11. Разработка чертежа приспособления. 12. Расчёты конструирования контрольно-измерительной оснастки. 13. Чертеж контрольно-измерительной оснастки. 14. Окончательное оформление курсового проекта. 15. Защита курсового проекта. 	30	
ИТОГО по Разделу 1	460	

Раздел ПМ 2 Эксплуатирование систем автоматизированного проектирования и программирования в машиностроении			
МДК.01.02 Системы автоматизированного проектирования и программирования в машиностроении		212	
Тема 2.1. Системы автоматизированного конструирования	Содержание учебного материала		64
	1	Цели автоматизированного проектирования. Системы автоматизированного проектирования	
	2	Конструкторские САПР и их проектирующие подсистемы	
	3	Назначение и возможности САПР Компас. Интерфейс системы. Управление документами.	
	4	Построения на плоскости. Использование вспомогательных построений локальных, глобальных и клавиатурных привязок.	
	5	Разработка чертежа. Ввод и оформление размеров, ввод и редактирование текста.	
	6	Использование шаблонов и библиотек в Компас-График	
	7	Отечественные и зарубежные САПР. Общие принципы трехмерного моделирования и его возможности.	
	8	Этапы создания 3D модели и ее редактирование. Основные операции, применяемые при создании 3D модели.	
	9	Операции выдавливания и вращения.	
	10	Вырезание выдавливанием и вращением.	
	11	Кинематическая операция. Операция по сечениям.	
	12	Использование шаблонов и библиотек в КОМПАС-3D.	
	13	Моделирование сборок в КОМПАС-3D. Особенности моделирования сборочной единицы.	
	14	Формообразующие операции в сборке.	
	15	Разнесение компонентов сборки.	
	16	Создание ассоциативного чертежа сборки.	
	17	Порядок оформления спецификации.	
	Практические работы		
	1	Выполнение чертежа детали по индивидуальному заданию	2
2	Построение сборочного чертежа и создание спецификации сборочной единицы	2	
3	Создание 3D модели детали по индивидуальному заданию	2	
4	Создание ассоциативного чертежа по 3D модели	2	
			3

	5	Разработка параметрической модели объекта для проектирования технологичной конструкции детали	4	
	6	Создание ортогонального чертежа на основе модели детали.	2	
	7	Создание моделей сборочных единиц	8	
	8	Создание сборки	4	
	9	Создание ассоциативных чертежей сборочных единиц и объектов спецификации	4	
Тема 2.2. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов	Содержание учебного материала		72	3
	1	Системы автоматизированного проектирования технологических процессов.		
	2	Порядок разработки технологических процессов		
	3	Возможности САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ.		
	4	Основные элементы интерфейса		
	5	Методы создания ТП		
	6	Дерево технологического процесса.		
	7	Справочник операций и переходов.		
	8	Наполнение дерева ТП операциями и переходами.		
	9	Режимы резания.		
	10	Дерево КТЭ (конструкторско-технологический элемент). Наполнение дерева КТЭ с получением планов обработки.		
	11	Импортирование параметров из чертежа детали. Библиотека пользователя		
	12	Использование УТС. Технологические библиотеки.		
	13	Добавление оборудования, оснастки, инструмента, СОЖ и материалов в операции ТП. Поиск и фильтрация информации в УТС		
	14	Использование дерева КТЭ. Настройка связей между деревом КТЭ и 3D моделью. Планы обработки		
	15	Электронный архив.		
	16	Формирование комплекта технологической документации.		
	Практические работы			
	1	Создание техпроцесса. Подключение 3D модели и чертежа детали.		
2	Наполнение дерева ТП			
3	Импортирование параметров из чертежа детали. Создание, сохранение и применение			

	Библиотеки пользователя.		
4	Добавление оборудования, оснастки, инструмента, СОЖ, и материалов в операции ТП. Поиск и фильтрация информации в УТС(Универсальный технический справочник)		
5	Расчет режимов резания. Создание эскиза из чертежа детали		
6	Добавление данных об оборудовании и режущем инструменте в справочник УТС.		
7	Разработка маршрутного технологического процесса в САПР		
8	Разработка операционного технологического процесса в САПРТП ВЕРТИКАЛЬ		
9	Формирование комплекта технологической документации.		
10	Добавление ТП в электронный архив		
Тема 2.3. Системы программирования в машиностроении	Содержание учебного материала	74	3
	1 Система координат. Контур детали. Траектория инструмента.		
	2 Управляющая программа. Алгоритм компьютерного управления.		
	3 Кодирование и запись управляющей программы		
	4 Системы CAD/CAM, CAE.		
	5 Системы автоматизированного программирования. Функции и задачи.		
	6 Структура САП		
	7 Отечественные и зарубежные САП.		
	8 Подготовка управляющих программ с применением систем автоматизированного программирования		
	9 Система автоматизации программирования СПД ЧПУ.		
	10 Рабочие инструкции.		
	11 Арифметические инструкции.		
	12 Геометрические инструкции.		
	13 Инструкции движения.		
	14 Инструкции обработки.		
	15 Особые инструкции.		
	16 Подпрограммы.		
	17 КОМПАС-3D. Библиотека «Модуль ЧПУ».		
	18 Создание УП с использованием приложения «Модуль ЧПУ».		
	19 Имитация обработки в режиме графического контроля		
20 Формирование архива управляющих программ и коррекция программ			

21	Система программирования объемной обработки на станках с ЧПУ ГЕММА-3D.	
22	Автоматизированное рабочее место технолога-программиста .	
23	Характер подготовки и контроля УП для станков с ЧПУ.	
24	Технические средства подготовки УП.	
25	Автоматические системы подготовки УП.	
26	Универсальная автоматизированная система подготовки УП для станков с ЧПУ	
27	Этапы подготовки УП от чертежа детали до расчета и изготовления на станках с ЧПУ.	
Практические работы		
1	Разработка алгоритма компьютерного управления автоматизированными операциями обработки детали	
2	Проектирование операционной технологии с разработкой управляющих программ для станков с программным управлением в САПР ТП	
3	Разработка УП для токарных станков	
4	Разработка УП для фрезерных станков	
ЗАЧЕТ по Разделу 2		2
<p>Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к лабораторно-практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Проектное задание (реферат) Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Составление элементов программ на разных языках программирования для разных типов станков; промышленных роботов и роботизированных технологических комплексов Примерная тематика рефератов по модулю: 1. Захватные устройства промышленных роботов 2. Методы автоматизации проектирования технологической оснастки 3. Технологичность конструкции изделия 4. Проектирование технологических процессов механической обработки</p>		105
ИТОГО по Разделу.2		317
<p>Учебная практика Виды работ: – Изучение конструкторской и технологической документации для проектирования технологического процесса;</p>		108

<ul style="list-style-type: none"> – Выбор методов получения заготовок и схем их базирования; – Разработка технологического маршрута изготовления детали; – Разработка технологических операций согласно маршруту изготовления детали; – Проектирование технологических процессов с использованием САПР Вертикаль и КОМПАС 3D. 	
<p>Производственная практика (по профилю специальности) Виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Анализ конструкторской документации для проектирования технологического процесса; – Определение вида и способа получения заготовок; – Проектирование технологического маршрута изготовления детали; – Проектирование технологических операций согласно маршруту изготовления детали; – Проектирование операционных эскизов согласно разработанному технологическому процессу; – Проектирование технологических процессов с использованием пакетов прикладных программ; – Разработка управляющих программ для различных видов металлообрабатывающего оборудования; – Внедрение разработанных управляющих программ 	108
ИТОГО	777

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие учебного кабинета «Технологии машиностроения» и лабораторий «Технологического оборудования и оснастки»; «Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ»; участка станков с ЧПУ.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета «Технологии машиностроения»: комплект бланков технологической документации; комплект учебно-методической документации; наглядные пособия (презентации и видеоматериалы); компьютер; мультимедийное оборудование.

Оборудование лабораторий и рабочих мест лабораторий:

1. Технологического оборудования и оснастки:

Учебный станок сверлильный, фрезерный, заточной станок, набор инструментов, приспособлений, комплект учебно-методической документации, учебный станок с ЧПУ.

2. Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ:

автоматизированное рабочее место преподавателя; автоматизированные рабочие места учащихся; методические пособия; интерактивная доска.

Оборудование мастерских и рабочих мест мастерских:

1. Участок станков с ЧПУ:

станки с ЧПУ;
технологическая оснастка;
наборы инструментов;
заготовки.

Реализация программы модуля предполагает обязательную производственную практику, которую рекомендуется проводить концентрированно.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Ермолаев В.В., Ильянков А.И. Разработка технологических процессов изготовления деталей машин: Учебник. СПО.-М.: ИЦ "Академия", 2017.- 336 с.
2. Кузнецов В.А., Черепяхин А.А. Технологические процессы в машиностроении: Учебник СПО.-М.: ИЦ «Лань», 2018. -184 с.
3. Бозинсон М.А. Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением. Учебник. - М.: ИЦ "Академия", 2018. - 384 с.

Дополнительные источники:

1. Ильянков А.И. Новиков В.Технология машиностроения. Практикум и курсовое проектирование: Учебник. СПО.-М.: ИЦ "Академия", 2012.- 236 с.
2. Султан-заде Н.М., Клепиков В.В., Солдатов В. Ф.Технологии машиностроения. Выпускная квалификационная работа для бакалавров: Учебное пособие - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016.-288 с
3. Кондаков А.И.Курсовое проектирование по технологии машиностроения: учеб. пособие — М. : КноРус, 2017. —399с.
4. Акулович Л.М. Шелег В.КОсновы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении: Учебное пособие - М.:ИНФРА-М Издательский Дом, Нов. знание, 2016. – 488
5. Иванов А.С., Давыденко П.А., Шамов Н.П. Курсовое проектирование по технологии машиностроения: Учебное пособие. ВУЗ. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 276 с. (ЗНАНИУМ)

Интернет-ресурсы:

- <https://www.i-mash.ru/>
- <http://texinfo.inf.ua/>
- <https://tm.gepta.ru/>
- <http://metallcheckiy-portal.ru/>
- <https://stankiexpert.ru/instrukcii>
- <https://www.chipmaker.ru/>

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Освоение программы профессионального модуля должно основываться на инновационных психолого-педагогических подходах и технологиях, направленных на повышение эффективности преподавания и качества подготовки обучающихся. Для решения этих задач возникает необходимость использования индивидуализации и дифференциации обучения, интегративного обучения, реализации исследовательского подхода в образовательном процессе, что способствует активизации познавательной деятельности обучающихся, вовлечению их в учебную деятельность в качестве ее субъекта. В целях реализации

компетентностного подхода рекомендуется использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий: занятия с применением электронных образовательных ресурсов, деловые и ролевые игры, индивидуальные и групповые проекты, анализ производственных ситуаций, различные тренинги в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития общих и профессиональных компетенций обучающихся.

Для формирования профессиональных компетенций в рамках профессионального модуля предусматривается производственная практика по профилю специальности, которую рекомендуется проводить концентрированно после изучения профессионального модуля.

Производственная практика должна проводиться в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся. Аттестация по итогам производственной практики проводится с учетом результатов, подтвержденных документами соответствующих организаций.

Для успешного освоения программы профессионального модуля обучающиеся обеспечиваются комплектом учебно-методических материалов по междисциплинарному курсу, включая рекомендации по самостоятельной работе, курсовой работе и по практике.

При проведении лабораторных работ и практических занятий возможно деление учебной группы на подгруппы численностью не менее 8 человек.

Курсовое проектирование является практико-ориентированным видом учебной деятельности, способствующим формированию общих и профессиональных компетенций обучающихся, определению уровня их сформированности. При работе над курсовой работой (проектом) обучающимся оказываются консультации (групповые, индивидуальные, устные).

Основными видами теоретических занятий являются лекции, семинарские занятия. На лекциях используются следующие приемы для взаимодействия лектора со студентами: использование слайдов (презентации), видеоролики, использование раздаточного материала, вопросы лектора. На семинарах используются активные формы работы: занятия с применением электронных образовательных ресурсов, деловые и ролевые игры, индивидуальные и групповые проекты, анализ производственных ситуаций, различные тренинги, расчеты с использованием программных продуктов; использование Интернета.

Внеаудиторная работа осуществляется в форме работы с информационными материалами, подготовки творческих и аналитических отчетов и представления результатов деятельности в виде письменных работ. Самостоятельная работа сопровождается индивидуальными и групповыми консультациями. Для обучающихся создана возможность доступа к сети Интернет.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарным курсам: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля «Разработка технологических процессов изготовления деталей машин» и специальности Технология машиностроения.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой

Инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных дисциплин: технологическое оборудование; технология машиностроения; технологическая оснастка; программирование для автоматизированного оборудования; информационные технологии в профессиональной деятельности. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального цикла, эти преподаватели должны проходить стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Формы и методы текущего и итогового контроля по профессиональному модулю разрабатываются образовательным учреждением и доводятся до сведения обучающихся в начале обучения.

Для текущего и итогового контроля образовательными учреждениями создаются фонды оценочных средств (ФОС).

ФОС включают в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям результатов подготовки (таблицы).

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
Использовать конструкторскую документацию при разработке технологических процессов изготовления детали	Демонстрировать умение чтения чертежей	В рамках квалификационного экзамена
	Демонстрировать умение анализировать конструктивно-технологические свойства детали, исходя из ее служебного назначения;	Экспертная оценка на практическом занятии
	Демонстрировать навыки проведения технологического контроля конструкторской документации с выработкой рекомендаций по повышению технологичности детали	Экспертная оценка выполнения курсового и дипломного проекта
	Применять требования ЕСКД и ЕСТД к оформлению технической документации	Экспертная оценка выполнения курсового и дипломного проекта
Выбирать метод получения заготовок и схемы их базирования	Определять тип производства	В рамках квалификационного экзамена
	Определять виды и способы получения заготовок	В рамках квалификационного экзамена
	Формулировать физико-механические свойства конструкционных и инструментальных материалов	В рамках квалификационного экзамена
	Рассчитывать и проверять величины припусков и размеров заготовок, коэффициент использования материала	Экспертная оценка практического задания, курсового и дипломного проекта
	Определять способы и погрешности базирования заготовок	В рамках квалификационного экзамена
Перечислять виды деталей и их поверхности, классификацию баз	В рамках квалификационного экзамена	

	Анализировать и выбирать схемы базирования, выбирать способы обработки поверхностей и назначать технологические базы	Экспертная оценка выполнения практической работы, курсового и дипломного проекта
	Анализировать технологические возможности металлорежущих станков, назначение станочных приспособлений	В рамках квалификационного экзамена
Составлять маршруты изготовления деталей	Выполнять выбор технологического оборудования и технологической оснастки: приспособлений, режущего, мерительного и вспомогательного инструмента;	Экспертная оценка на практическом занятии Экспертная оценка выполнения курсового и дипломного проекта
	Проектировать технологические операции, разрабатывать технологический процесс изготовления деталей машин;	Экспертная оценка на практическом занятии Экспертная оценка выполнения курсового и дипломного проекта
	Демонстрировать навыки расчета режимов резания и расчета штучного времени	Экспертная оценка на практическом занятии Экспертная оценка выполнения курсового и дипломного проекта
	Располагать информацией о назначении и видах технологических документов	В рамках квалификационного экзамена
Использовать системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей	Применять различные методики разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей на автоматизированном оборудовании;	Экспертная оценка на практическом занятии
	Формулировать состав, функции и возможности использования информационных технологий в машиностроении	В рамках квалификационного экзамена
	Составлять управляющие программы для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании	Экспертная оценка на практическом занятии
	Использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов	Экспертная оценка выполнения практической работы, курсового и дипломного проекта

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели результатов подготовки	Формы и методы контроля
Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	Демонстрировать интерес к будущей профессии.	Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ по учебной и производственной практик, курсовых и дипломных работ.
Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	Обосновывать выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области разработки технологических процессов;	Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ по учебной и производственной практик, курсовых и дипломных работ.
	Демонстрировать эффективность и качество выполнения профессиональных задач.	Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ по учебной и производственной практик, курсовых и дипломных работ.
Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	Демонстрировать способность принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ по учебному и производственному практику, курсовых и дипломных работ.
Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	Находить и использовать информацию для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ по учебному и производственному практику, курсовых и дипломных работ.
Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	Демонстрировать навыки использования информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ по учебной и производственной практик, курсовых и дипломных работ.
Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение	Планировать повышение личностного и квалификационного уровня.	Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ по учебной и производственной практик, курсовых и дипломных работ.

квалификации.		
Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	Проявлять интерес к инновациям в области профессиональной деятельности.	Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ по учебной и производственной практик, курсовых и дипломных работ.