

ПРИМЕРНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
Разработка технологических процессов изготовления деталей машин

Примерная программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальностям среднего профессионального образования (далее – СПО) **151901 Технология машиностроения** (базовой и углубленной подготовки).

Организация-разработчик: ФГУ «Федеральный институт развития образования»

Разработчики:

Агарков В. А. ФГОУ СПО «Рязанский станкостроительный колледж»;
Баринова И. В. ФГОУ СПО «Рязанский станкостроительный колледж»;
Батрова О. Ф. к. п. н., ст. научн. сотр. Центра начального, среднего, высшего и дополнительного профессионального образования ФГУ ФИРО;
Блинов В. И. д. п. н., руководитель Центра начального, среднего, высшего и дополнительного профессионального образования ФГУ ФИРО.;
Большакова Л. В. ФГОУ СПО «Рязанский станкостроительный колледж»;
Глазков А. Н. ФГОУ СПО «Рязанский станкостроительный колледж»;
Голиков Д. Д. ФГОУ СПО «Рязанский станкостроительный колледж»;
Есенина Е. Ю. к. п. н., ст. научн. сотр. Центра начального, среднего, высшего и дополнительного профессионального образования ФГУ ФИРО;
Зачесова Е. В. научн. сотр. Центра начального, среднего, высшего и дополнительного профессионального образования ФГУ ФИРО;
Константинова М. В. ФГОУ СПО «Рязанский станкостроительный колледж»;
Лунев В. В. ФГОУ СПО «Рязанский станкостроительный колледж»;
Пашкина М. А. ФГОУ СПО «Рязанский станкостроительный колледж»;
Пермяков О. Е. к. т. н., начальник отдела Центра начального, среднего, высшего и дополнительного профессионального образования ФГУ ФИРО.;
Тузлуков Е. В. ФГОУ СПО «Рязанский станкостроительный колледж».

Рекомендована Экспертным советом по профессиональному образованию Федерального государственного учреждения Федерального института развития образования (ФГУ ФИРО).

Заключение Экспертного совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
номер

©
©
©
©
©

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ ПРИМЕРНОЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	16
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	19

1. ПАСПОРТ ПРИМЕРНОЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Разработка технологических процессов изготовления деталей

1.1. Область применения примерной программы

Примерная программа профессионального модуля (далее примерная программа) – является частью примерной основной профессиональной образовательной программы по специальности СПО в соответствии с ФГОС по специальности СПО **151901 Технология машиностроения** (базовой и углубленной подготовки) в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **Разработка технологических процессов изготовления деталей машин** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

1. Проектировать технологические операции изготовления деталей на основе конструкторской документации.
2. Составлять маршруты изготовления деталей.
3. Выбирать методы получения заготовок и схем их базирования.
4. Разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки деталей.
5. Использовать системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей.

Примерная программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области машиностроения и металлообработки при наличии среднего (полного) общего образования. Опыт работы не требуется.

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

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

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;
- участия в организации работ по производственной эксплуатации и обслуживанию станков (в т.ч., с ЧПУ);
- оформления технологической документации;
- подготовки программ обработки деталей:
 - на сверлильных станках с ЧПУ;
 - на фрезерных станках с ЧПУ;
 - на многоцелевых станках с ЧПУ;
- подготовки программ автоматического формирования траектории инструмента при фрезеровании;

- подготовки управляющих программ для токарных станков, оснащенных УЧПУ класса NC (SNC);
- подготовки управляющих программ для токарных станков, оснащенных УЧПУ класса CNC;
- составления различных видов инструкций (рабочих, арифметических, геометрических, инструкций движения, инструкций обработки, особых инструкций) и подпрограмм;
- подготовки программ на языках управления цикловыми ПР и на языках программирования роботов VAL;
- разработки УП для токарных станков;
- разработка УП для фрезерных станков;
- подготовка технологических процессов на базе CAD/CAM систем;

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.
- составлять управляющие программы для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании;
- выбирать и 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.

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение примерной программы профессионального модуля:

всего – 429 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 249 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 166 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 83 часов;

учебной и производственной практики – 180 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.	Проектировать технологические операции изготовления деталей на основе конструкторской документации
ПК 2.	Составлять маршруты изготовления деталей
ПК 3.	Выбирать методы получения заготовок и схем их базирования
ПК 4.	Разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки деталей
ПК 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.	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 в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий
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
ОК 10.	Обеспечивать безопасные условия труда в профессиональной деятельности

3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля

Код профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля*	Всего часов	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. Ведение технологических процессов изготовления деталей машин	244	96	32	20	48	40	-	100	
ПК 4-5	Раздел 2. Эксплуатация систем автоматизированного проектирования и программирования в машиностроении	185	70	18		35		-	80	
	Производственная практика, (по профилю специальности), часов	-							-	
Всего:		429	166	50	20	83	40	-	180	

* Раздел профессионального модуля – часть примерной программы профессионального модуля, которая характеризуется логической завершенностью и направлена на освоение одной или нескольких профессиональных компетенций. Раздел профессионального модуля может состоять из междисциплинарного курса или его части и соответствующих частей учебной и производственной практик. Наименование раздела профессионального модуля должно начинаться с отглагольного существительного и отражать совокупность осваиваемых компетенций, умений и знаний.

** Производственная практика (по профилю специальности) может проводиться параллельно с теоретическими занятиями междисциплинарного курса (рассредоточено) или в специально выделенный период (концентрированно).

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), 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. Ведение технологических процессов изготовления деталей машин		96	
МДК 1. Технологические процессы изготовления деталей машин		96	
Тема 1.1. Технологическое оборудование и оснастка машиностроительных производств	Содержание	28	
	1 Виды технологической оснастки Типовые конструкции различных видов технологической оснастки: станочные, сборочные, контрольные приспособления, вспомогательные приспособления Захватные устройства промышленных роботов. Методы автоматизации проектирования технологической оснастки.	22	2
	2 Технологичность конструкции изделия Технологичность конструкций. Отработка конструкции изделия на технологичность. Показатели технологичности и их определение.		3
	3 Базирование. Базы в машиностроении Общие понятия и термины. Способы базирования заготовок в приспособлении. Правило шести точек. Схемы базирования. Количество баз, необходимых для базирования. Выбор баз. Погрешности, связанные с выбором баз.		3
	4 Основы проектирования технологических процессов механической обработки Основные понятия и положения. Формы организации технологических процессов и их разработка. Технологическая документация.		3
	5 Основные этапы проектирования технологических процессов механической обработки Анализ исходных данных. Выбор типа производства. Выбор заготовок. Выбор технологических баз. Установление маршрута обработки отдельных поверхностей. Проектирование технологического маршрута изготовления детали с выбором типа оборудования. Расчет припусков и исходных размеров заготовки. Построение операций, Расчет режимов резания. Техническое нормирование операций.		3
	6 Технология изготовления типовых деталей Технология производства валов, шестерен, дисков, фланцев. Выбор заготовки в зависимости от типа производства.		2
	Лабораторные работы	6	
	1 Выбор исходной заготовки и ее конструирование, определение нормы расхода материала и себестоимости заготовки		
	2 Расчет минимальных и максимальных припусков заготовки, расчет исходных размеров на неё		

	3	Составление маршрута обработки на типовую деталь типа: вал, шестерня и др.		
Тема 1.2. Металлообрабатывающие станки: устройство, кинематика, наладка	Содержание		48	
	1	Техника безопасности при работе на машиностроительном производстве. Общие требования техники безопасности на производстве: пред началом работы, во время работы, по окончании работы. Основные мероприятия для снижения травматизма и устранения возможности возникновения несчастных случаев на производстве.	30	3
	2	Общие сведения о металлообрабатывающих станках. Классификация металлообрабатывающих станков. Техничко-экономические показатели станков.		2
	3	Станки токарной группы. Револьверные, сверлильные и карусельные станки. Токарные и лобовые станки. Многорезцовые. Токарные автоматы и полуавтоматы. Специализированные станки. Одношпиндельные и многошпиндельные станки. Токарные станки с ПУ		3
	4	Станки сверлильно-расточной группы. Вертикально-сверлильные. Полуавтоматы одношпиндельные. Координатно-расточные станки. Специально-сверлильные. Горизонтально-расточные. Отделочно-расточные. Горизонтально-сверлильные. Станки сверлильно-расточной группы с ЧПУ		3
	5	Фрезерные станки. Вертикально-фрезерные консольные. Фрезерные непрерывного действия. Копировальные и гравировальные. Вертикальные бесконсольные. Продольные. Широкоуниверсальные. Горизонтальные консольные. Фрезерные станки с ЧПУ		3
	6	Резьбообрабатывающие станки. Резьбонарезные. Резьбофрезерные.		3
	7	Станки строгально-протяжной группы. Продольные одностоечные. Продольные двухсточные. Поперечно-строгальные. Долбежные. Протяжные горизонтальные. Протяжные вертикальные.		3
	8	Шлифовальные станки. Круглошлифовальные. Внутришлифовальные. Обдирочно-шлифовальные. Плоскошлифовальные. Притирочные и полировальные. Шлифовальные станки с ЧПУ		3
	9	Зубообрабатывающие станки. Зубодолбежные. Зуборезные. Зубофрезерные. Зубообрабатывающие станки с ЧПУ		3
	10	Агрегатные станки. Агрегатные станки с ЧПУ. Многоцелевые станки с ЧПУ		3
	11	Станки с ЧПУ для электрохимических и электрофизических методов обработки		2
	Лабораторные работы			18
1-9	Кинематические схемы станков (по типам станков)			
Тема 1.3. Технологическое оборудование автоматизированного производства	Содержание		20	
	1	Назначение и классификация автоматизированных станочных систем механообработки. Основные определения, сокращения и понятия (СС; ГПС; РТК; ГПМ; РТЛ; АТСС.; АСИО и др.)	12	2
	2	Автоматические линии (АЛ). Основные понятия. Классификация АЛ. Транспортные системы АЛ. Системы управления АЛ. Конструкции АЛ.		2
	3	Промышленные роботы (ПР). Основные понятия. Исполнительные механизмы ПР. Приводы ПР. Тип конструкции ПР. Портальные ПР. Захватные устройства ПР. Системы управления ПР.		2
	4	Гибкие производственные модули (ГПМ). Классификация ГПМ. Компоновки ГПМ.		2
	5	Гибкие производственные системы (ГПС). Понятие о ГПС. Классификация ГПС.		2

	6	Роботизированные комплексы (РТК). Понятие о РТК. Состав РТК.		2
	7	Гибкие автоматизированные участки (ГАУ). Назначение и классификация ГАУ. Системы управления ГАУ.		2
	Практические занятия		8	
	1-4	Разработка технологических цепочек (по типам производства)		
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 лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП. Работа над курсовым проектом.			48	
Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы: 1. Определение показателей технологичности конструкции изделия, детали (деталь указывается преподавателем) 2. Выбор баз для изготовления детали с использованием правила шести точек 3. Оформление фрагмента технологической документации технологического процесса механической обработки по образцу. 4. Разработка комплекса мероприятий по снижению травматизма на производственном участке. 5. Расшифровка кинематической схемы с использованием условных обозначений. 6. Построение графика частоты вращения шпинделя с использованием кинематической схемы 7. Составление уравнения кинематического баланса (по типам станков)				
Производственная практика (по профилю специальности) Виды работ: - участие в ведении основных этапов проектирования технологических процессов механической обработки; - установление маршрута обработки отдельных поверхностей; - проектирование технологического маршрута изготовления детали с выбором типа оборудования; - участие в организации работ по производственной эксплуатации и обслуживанию станков (в т.ч. с ЧПУ); - ознакомление с особенностями гибких производственных систем; - оформление технологической документации.			100	
Раздел ПМ 2 Эксплуатация систем автоматизированного проектирования и программирования в машиностроении			70	
МДК 2. Системы автоматизированного проектирования и программирования в машиностроении			70	
Тема 2.1. Программирование обработки деталей на сверлильных и фрезерных станках с ЧПУ	Содержание		14	
	1	Программирование обработки деталей на сверлильных станках с ЧПУ Технологическая классификация отверстий. Типовые переходы при обработке отверстий. Этапы проектирования операций обработки отверстий. Методы обхода отверстий инструментами. Общая	8	3

		методика программирования сверлильных операций. Упрощенная методика программирования сверлильных операций. Программирование расточных операций. Программирование обработки на фрезерных станках с ЧПУ. Элементы контура детали. Области обработки. Припуски на обработку деталей.		
	2	Типовые схемы переходов при фрезерной обработке Типовые схемы фрезерования. Выбор инструмента для фрезерования. Выбор параметров режима резания при фрезеровании. Особенности объемного фрезерования. Пятикоординатная фрезерная обработка.		3
	3	Особенности обработки деталей на многоцелевых станках с ЧПУ Составление расчетно-технологической карты фрезерной операции. Схемы обработки контуров, плоских и объемных поверхностей. Плоское контурное фрезерование. Программирование автоматического формирования траектории инструмента при фрезеровании		3
	4	Программирование обработки деталей на многоцелевых станках с ЧПУ Особенности кодирования информации в УП для многоцелевых станков. Программирование методом подпрограмм. Диалоговые методы программирования на УЧПУ к многоцелевым станкам		3
	Лабораторные работы		4	
	1	Программирование расточных операций		
	2	Выбор параметров режима резания при фрезеровании		
	Практические занятия		2	
	1	Составление расчетно-технологической карты фрезерной операции		
Производственная практика (по профилю специальности) Виды работ Подготовка программ обработки деталей: - на сверлильных станках с ЧПУ; - на фрезерных станках с ЧПУ; - на многоцелевых станках с ЧПУ. Подготовка программ автоматического формирования траектории инструмента при фрезеровании			20	
Тема 2.2. Программирование обработки на токарных станках с ЧПУ	Содержание		16	
	1	Основы программирования обработки на токарных станках с ЧПУ. Элементы контура детали и заготовки. Припуски на обработку поверхностей. Зоны токарной обработки. Разработка черновых переходов при токарной обработке основных поверхностей. Типовые схемы переходов при токарной обработке дополнительных поверхностей (канавок, проточек, желобов). Типовые схемы нарезания резьбы.	10	2
	2	Обобщенная последовательность переходов при токарной обработке Назначение инструмента для токарной обработки. Особенности выбора параметров режима резания при токарной обработке на станках с ЧПУ		3
	3	Составление расчетно-технологической карты токарной операции Особенности расчета траекторий инструмента		3
	4	Подготовка управляющих программ для токарных станков, оснащенных УЧПУ класса NC (SNC)		3

		Программирование обработки некоторых типовых элементов деталей. Кодирование и запись управляющей программы		
	5	Подготовка управляющих программ для токарных станков, оснащенных УЧПУ класса CNC Формируемые (составляемые) подпрограммы. Стандартные подпрограммы. Организация типовых подпрограмм. Коррекция при токарной обработке. Программирование с сокращенным описанием контура. Параметрическое программирование. Оперативное программирование Символьно-графическое программирование		3
		Лабораторные работы	4	
	1	Выбор параметров режима резания при токарной обработке на станках с ЧПУ		
	2	Составление расчетно-технологической карты токарной операции		
		Практические занятия	2	
	1	Коррекция при токарной обработке		
Производственная практика (по профилю специальности) Виды работ: Составление различных видов инструкций (рабочих, арифметических, геометрических, инструкций движения, инструкций обработки, особых инструкций) и подпрограмм. Ознакомление с особенностями автоматизированного рабочего места технолога-программиста			20	
Тема 2.3. Системы автоматизации программирования (САП)		Содержание	12	
	1	Основные принципы автоматизации процесса подготовки УП Сущность автоматизированной подготовки УП. Уровни автоматизации программирования. САП, структура, классификация. Классификация САП. Структура САП.	8	2
	2	Языки САП Входной язык САП. Промежуточный язык «Процессор-постпроцессор»		3
	3	Отечественные и зарубежные системы автоматизации программирования, CAD/CAM системы Отечественные и зарубежные САП. Системы CAD/CAM, CAE. Система автоматизации программирования СПД ЧПУ. Рабочие инструкции. Арифметические инструкции. Геометрические инструкции. Инструкции движения. Инструкции обработки. Особые инструкции. Подпрограммы		2
	4	Автоматизированное рабочее место технолога-программиста Характер подготовки и контроля УП для станков с ЧПУ. Технические средства подготовки УП. Автоматические системы подготовки УП. Универсальная автоматизированная система подготовки УП для станков с ЧПУ		3
		Практические занятия	4	
	1	Программирование на языках САП		
		2	Работа с системами CAD/CAM, CAE	
Производственная практика (по профилю специальности) Виды работ: Подготовка программ на языках управления цикловыми ПР и на языках программирования роботов VAL			20	
Тема 4. Программирование промышленных роботов и роботизированных		Содержание	10	
	1	Классификация систем управления ПР Общие схемы и методы программирования ПР	6	2

технологических комплексов	2	Входные языки управления робототехническими системами и электроавтоматикой Языки для управления цикловыми ПР. Язык программирования роботов VAL. Язык ЯПТ. Языки программирования электроавтоматики		3
	3	Программирование методом обучения		3
	Практические занятия		4	
	1	Программирование на языках управления цикловыми ПР		
	2	Программирование на языках программирования роботов VAL		
Тема 5. Подготовка управляющих программ на базе CAD/CAM систем	Содержание		18	
	1	Подготовка УП на базе системы «ТЕХТРАН» Разработка УП для токарных станков. Разработка УП для фрезерных станков	8	3
	2	Разработка УП на базе CAD/CAM системы фирмы Delcam pic Программирование объемной фрезерной обработки. Программирование обработки сложных художественно-графических рельефов		3
	3	Особенности подготовки УП для сверхскоростного фрезерования Высокоскоростная обработка. Требования к САМ-системам для высокоскоростной обработки. Преимущества высокоскоростной обработки литейных форм и пресс-форм.		3
	4	Подготовка технологических процессов на базе CAD/CAM систем		3
	Лабораторные работы		6	
	1	Разработка УП для токарных станков		
	2	Разработка УП для фрезерных станков		
	3	Разработка УП на базе CAD/CAM системы фирмы Delcam pic		
	Практические занятия		4	
	1	Программирование объемной фрезерной обработки		
	2	Программирование обработки сложных художественно-графических рельефов		
	Производственная практика (по профилю специальности) Виды работ: Разработка УП для токарных станков Разработка УП для фрезерных станков Подготовка технологических процессов на базе CAD/CAM систем			20
Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 2 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. Работа над курсовым проектом			35	
Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Составление элементов программ на разных языках программирования для разных типов станков; промышленных роботов и роботизированных технологических комплексов				
Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовой работе (проекту)			20	
Примерная тематика курсовых работ (проектов) по модулю: 1. Захватные устройства промышленных роботов 2. Методы автоматизации проектирования технологической оснастки				

<p>3. Технологичность конструкции изделия</p> <p>4. Проектирование технологических процессов механической обработки</p> <p>5. Программирование обработки деталей: - на сверлильных станках с ЧПУ; - на фрезерных станках с ЧПУ; - на многоцелевых станках с ЧПУ (на выбор студента)</p> <p>6. Программирование автоматического формирования траектории инструмента при фрезеровании</p> <p>7. Управляющие программы для токарных станков, оснащенных УЧПУ класса NC (SNC)</p> <p>8. Управляющие программы для токарных станков, оснащенных УЧПУ класса CNC</p> <p>9. Системы автоматизации программирования (САП)</p> <p>10. Программирование промышленных роботов и роботизированных технологических комплексов</p> <p>11. Управляющие программы на базе CAD/CAM систем</p> <p>12. Способы повышения технологичности изготовления детали (деталь определяется преподавателем).</p>		
--	--	--

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 - ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 - репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля предполагает наличие учебного кабинета «Технологии машиностроения» и лабораторий «Технологического оборудования и оснастки»; «Информационных технологий в профессиональной деятельности»; «Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ»; слесарных и механических мастерских; участка станков с ЧПУ.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета «Технологии машиностроения»:

- комплект деталей, инструментов, приспособлений;
- комплект бланков технологической документации;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия (планшеты по технологии машиностроения).

Оборудование лабораторий и рабочих мест лабораторий:

1. Технологического оборудования и оснастки:

станки токарные, сверлильные, фрезерные, шлифовальные, зубообрабатывающие и другие, наборы заготовок, инструментов, приспособлений, комплект плакатов, комплект учебно-методической документации.

2. Информационных технологий в профессиональной деятельности:

компьютеры, принтер, сканер, модем (спутниковая система), проектор, плоттер, программное обеспечение общего и профессионального назначения, комплект учебно-методической документации.

3. Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ:

автоматизированное рабочее место преподавателя; автоматизированные рабочие места учащихся; методические пособия по автоматизированной разработке технологических процессов, подготовке производства и управляющих программ механической обработки на оборудовании с ЧПУ, оценке экономической эффективности станочного оборудования и инструментальной оснастки с мультимедийным сопровождением; интерактивная доска; профессиональный токарный обрабатывающий центр с ЧПУ, профессиональный фрезерный обрабатывающий центр с ЧПУ.

Оборудование мастерских и рабочих мест мастерских:

1. Слесарной:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- станки: настольно-сверлильные, заточные и др.;
- набор слесарных инструментов;
- набор измерительных инструментов;

приспособления;
заготовки для выполнения слесарных работ.

2. Механической:

рабочие места по количеству обучающихся;
станки: токарные, фрезерные, сверлильные, заточные, шлифовальные;
наборы инструментов;
приспособления;
заготовки.

3. Участок станков с ЧПУ:

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

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную производственную практику, которую рекомендуется проводить рассредоточенно.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Учебники

Аверченков В. И. Технология машиностроения. – М.: Инфра-М, 2006.

Схиртладзе А. Г., Новиков В. Ю. Технологическое оборудование машиностроительных производств. – М.: Высш. шк., 2001.

Серебrenицкий П. П., Схиртладзе А. Г. Программирование для автоматизированного оборудования: Учебник для средн. проф. учебных заведений / Под ред. Ю.М. Соломенцева. – М.: Высш. шк., 2003.

2. Справочники:

Краткий справочник металлиста / Под ред. Орлова П. Н., Скороходова Е. А. – М.: Машиностроение, 1987.

Обработка материалов резанием. Справочник технолога / Под ред. Г. А. Монахова – М.: Машиностроение, 1974.

Режимы резания металлов. Справочник / Под ред. Ю. В. Барановского – М.: Машиностроение, 1972.

Сборник задач и упражнений по технологии машиностроения / Под ред. В. И. Аверченко и др. – М.: Машиностроение, 1988.

Серебrenицкий П. П. Краткий справочник станочника – Л.: Лениздат, 1982.

Дополнительные источники:

1. Учебники и учебные пособия:

Гусев А. А. и др. Технология машиностроения. – М.: Машиностроение, 1986.

Ковшов А. А. Технология машиностроения. – М.: Машиностроение, 1987.

Маталин А. А. Технология машиностроения. – М.: Машиностроение, 1985.

Резание конструкционных материалов, режущий инструмент и станки / Под редакцией П. Г. Петрухи – М.: Машиностроение, 1994.

Марголит Р. Б. Наладка станков с программным управлением. – М.: Машиностроение, 1983.

Белоусов А. П. Проектирование станочных приспособлений. – М.: Высш. школа, 1980.

2. Отечественные журналы:

«Технология машиностроения»

«Машиностроитель»

«Инструмент. Технология. Оборудование»

«Информационные технологии»

Профессиональные информационные системы CAD и CAM.

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Обязательным условием допуска к производственной практике (по профилю специальности) в рамках профессионального модуля «Разработка технологических процессов изготовления деталей машин» является освоение учебной практики для получения первичных профессиональных навыков в рамках профессионального модуля «Выполнение работ по профессии рабочего».

При работе над курсовой работой (проектом) обучающимся оказываются консультации.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (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».

Мастера: наличие 5–6 квалификационного разряда с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным.

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

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
Проектировать технологические операции изготовления деталей на основе конструкторской документации	<ul style="list-style-type: none"> – точность и скорость чтения чертежей; – качество анализа конструктивно-технологических свойств детали, исходя из ее служебного назначения; – качество рекомендаций по повышению технологичности детали; – выбор технологического оборудования и технологической оснастки: приспособлений, режущего, мерительного и вспомогательного инструмента; – расчет режимов резания по нормативам; – расчет штучного времени; – точность и грамотность оформления технологической документации. 	<p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> - защиты лабораторных и практических занятий; - контрольных работ по темам МДК. <p>Зачеты по производственной практике и по каждому из разделов профессионального модуля.</p>
Составлять маршруты изготовления деталей	<ul style="list-style-type: none"> – точность и скорость чтения чертежей; – качество анализа конструктивно-технологических свойств детали, исходя из ее служебного назначения; – качество рекомендаций по повышению технологичности изготовления детали; – точность и грамотность оформления технологической документации. 	<p>Комплексный экзамен по профессиональному модулю.</p>
Выбирать методы получения заготовок и схем их базирования	<ul style="list-style-type: none"> – определение видов и способов получения заготовок; – расчет и проверка величины припусков и размеров заготовок; – расчет коэффициента использования материала; – качество анализа и рациональность выбора схем базирования; – выбор способов обработки поверхностей и технологически грамотное назначение технологической базы 	<p>Защита курсового проекта.</p>
Разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки деталей	<ul style="list-style-type: none"> – составление управляющих программ для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании, апробация программ во время производственной практики 	
Использовать системы автоматизированного проектирования технологических	<ul style="list-style-type: none"> – выбор и использование пакетов прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических 	

процессов обработки деталей	процессов	
-----------------------------	-----------	--

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 оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	– демонстрация интереса к будущей профессии	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	– выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области разработки технологических процессов изготовления деталей машин; – оценка эффективности и качества выполнения;	
Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	– решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области разработки технологических процессов изготовления деталей машин;	
Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	– эффективный поиск необходимой информации; – использование различных источников, включая электронные	
Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	– работа на станках с ЧПУ	
Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством,	– взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения	

потребителями		
Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий	– самоанализ и коррекция результатов собственной работы	
Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	– организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля	
Ориентироваться в условиях частой смены технологий профессиональной деятельности	– анализ инноваций в области разработки технологических процессов изготовления деталей машин;	
Обеспечивать безопасные условия труда в профессиональной деятельности	– соблюдение техники безопасности	