

Министерство образования и науки Республики Башкортостан
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Уфимский политехнический колледж

ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01. Разработка технологических процессов изготовления деталей машин

Специальность СПО 15.02.08. Технология машиностроения

(профиль: технический)

Программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 15.02.08. Технология машиностроения

Разработчик:

Михайлов А.Н., преподаватель

СОГЛАСОВАНО

/АО «УАПО»/,

начальник отдела подбора

обучения и социальных

программ

_____ Дильмухаметова Р.И.

« 26» мая 2022г

м.п.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	9
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	20
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	26

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Разработка технологических процессов изготовления деталей машин

1.1. Область применения программы

Программа профессионального модуля (далее программа) – является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО **15.02.08 Технология машиностроения**, входящей в состав укрупненной группы 150000 **Металлургия, машиностроение и материалобработка базовой подготовки** в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **Разработка технологических процессов изготовления деталей машин** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

1. Использовать конструкторскую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей.
2. Выбирать метод получения заготовок и схемы их базирования.
3. Составлять маршруты изготовления деталей и проектировать технологические операции.
4. Разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки деталей.
5. Использовать системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей.

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 модуля – требования к результатам освоения модуля:

С целью овладения указанным видом профессиональной 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 служебного назначения;
- определять тип производства;
- проводить технологический контроль конструкторской документации с выработкой рекомендаций по повышению технологичности детали;
- 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;
- составлять технологический маршрут изготовления детали;
- проектировать технологические операции;
- разрабатывать технологический процесс изготовления детали;
- выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку: приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент;
- рассчитывать режимы резания по нормативам;
- рассчитывать штучное время;
- 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;

– 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 программы профессионального модуля:

всего –804 часов, в том числе:

МДК-01.01.обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося –160 ч.

Самостоятельная работа - 80

МДК-01.02.обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося-160 ч.

Самостоятельная работа-80

Учебная практика 108

Производственной практики – 216 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы 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.01	Использовать конструкторскую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей.
ПК.02	Выбирать метод получения заготовок и схемы их базирования.
ПК.03	Составлять маршруты изготовления деталей и проектировать технологические операции.
ПК.04	Разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки деталей.
ПК.05	Использовать системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей.
ОК.01	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК.02	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК.03	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК.04	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК.05	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК.08	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК.09	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля (ПМ)

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	-
ПК.01, ПК.02, ПК.03, ПК.04, ПК.05	Раздел 1. Проектирование технологических процессов механической обработки деталей машин	240	160	40	30	80	15	-	-
ПК.04, ПК.05	Раздел 2. Автоматизированное проектирование и программирование при разработке технологических процессов	240	160	78		80		-	-
ПК.01, ПК.02, ПК.03, ПК.04, ПК.05	Учебная практика	80							108
ПК.01, ПК.02, ПК.03, ПК.04, ПК.05	Производственная практика (по профилю специальности)	216							216
Всего:		804	320	118	30	160	-	108-	216

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 работ (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1. Проектирование технологических процессов механической обработки деталей машин		160	
МДК-01.01. Технологические процессы изготовления деталей машин			
Тема 1.1. Последовательность и правила проектирования технологических процессов изготовления деталей	Содержание	76	
	1 Анализ исходных данных для разработки технологического процесса Общие правила разработки технологических процессов ГОСТ 14.301-83. Разработка типовых и групповых технологических процессов согласно требований стандартов ЕСТПП 14.303-82 и 14.316-82	6	2
	2 Анализ технологичности изделий Правила обеспечения технологичности конструкции изделия по ГОСТ 14.201-83 и методическими рекомендациями МР186-85.	6	2
	3 Выбор материала заготовки. Рекомендации по выбору материала заготовки. Выявление факторов, влияющих на выбор материала заготовки.	6	2
	4 Определение исходной заготовки и методов ее изготовления Установление способа получения заготовки. Расчет размеров и определение допусков на заготовку. Разработка чертежа заготовки.	6	3
	5 Определение типа производства Организационно-технические характеристики типов производства. Построение технологического процесса в зависимости от типа производства.	6	2
	6 Определение класса детали и выбор аналога действующего типового или группового технологического процесса Конструкторско-технологический код детали. Формирование технологического кода для детали. Структура обозначения изделий и основного конструкторского документа.	6	2

	7	Выбор технологических баз Расчетно-статистический метод исследования точности. Порядок выбора баз и решаемые при этом задачи. Управление точностью механической обработки.	6	2
	8	Разработка плана обработки отдельных поверхностей Основные методы и виды обработки наружных цилиндрических поверхностей. Основные методы и виды обработки внутренних цилиндрических поверхностей. Основные методы и виды обработки плоских поверхностей. Основные методы формообразования зубьев зубчатых колес.	6	2
	9	Основные методы электрофизической и электрохимической обработки. Электроискровая, электроимпульсная, электроконтактная, анодно-механическая обработка. Ультразвуковая, плазменная, лазерная, электронно-лучевая обработка. Полирование, анодно-гидравлическая обработка. Комбинированные методы обработки.	6	2
	10	Проектирование технологического маршрута обработки заготовки Этапы технологического процесса. Этапы обработки. Последовательность обработки поверхностей.	6	2
	11	Проектирование технологических операций и переходов Формирование структуры операции. Определение последовательности переходов. Выбор и проектирование средств технологического оснащения. Назначение состава СОЖ.	6	3
	12	Нормирование технологических операций Порядок расчета норм времени. Расчет норм времени при одноместной и многоместной схемах обработки	6	2
	13	Организация технико-нормативной службы на предприятии Нормирование труда вспомогательных рабочих, ИТР. Особенности нормирования труда	4	2
Тема 1. 2. Технология изготовления валов	Содержание		14	
	1	Характеристика валов. Основные схемы базирования. Методы обработки наружных цилиндрических поверхностей. Обработка на валах элементов типовых сопряжений	6	2
	2	Типовые маршруты изготовления валов. Разработка технологических операций обработки различных поверхностей валов в серийном производстве. Определение последовательности выполнения операций.		3
	3	Выбор технологической оснастки для механической обработки детали «Вал» Определение режущих, измерительных инструментов и вспомогательных приспособлений		3

		соблений для обработки валов. Обоснование выбора технологической оснастки		
	Практические работы		8	
	1	Конструкторско - технологический анализ изделия «Вал». Выбор заготовки.		
	2	Разработка маршрутной технологии механической обработки изделия «Вал»		
	3	Разработка операционной технологии механической обработки изделия «Вал». Выбор схем базирования.		
	4	Определение технических норм времени на операции обработки детали «Вал».		
Тема 1.3. Технология изготовления втулок	Содержание		16	
	1	Характеристика втулок. Основные схемы базирования. Решение технологических задач обеспечения требований к конструкции детали «Втулка». Методы обработки внутренних цилиндрических поверхностей. Обработка отверстий лезвийным инструментом. Обработка отверстий абразивным инструментом	8	3
	2	Типовые маршруты изготовления втулок. Типовые маршруты изготовления дисков. Типовые маршруты изготовления фланцев.		2
	3	Изготовление ступицы переднего колеса трактора Разработка технологического маршрута изготовления ступицы. Выбор оборудования и оснастки для механической обработки, Расчет режимов обработки и технических норм времени.		3
	4	Выбор технологической оснастки для механической обработки детали «Втулка» Определение режущих, измерительных инструментов и вспомогательных приспособлений для обработки отверстий. Обоснование выбора технологической оснастки		3
	Практические работы		8	
	1	Конструкторско - технологический анализ изделия «Втулка»		
	2	Разработка маршрутной технологии механической обработки изделия «Втулка»		
	3	Разработка операционной технологии механической обработки изделия «Втулка». Выбор схем базирования.		
4	Определение технических норм времени на операции обработки детали «Втулка».			
Тема 1.4. Технология изготовления корпусных деталей	Содержание		12	
	1	Характеристика корпусных деталей. Основные схемы базирования. Решение технологических задач обеспечения требований к конструкции корпусных деталей. Методы обработки плоских поверхностей	4	3

	2	Типовые маршруты изготовления корпусных деталей. Типовые маршруты изготовления корпусов коробчатой формы. Разработка типового маршрута изготовления кронштейна.		3
	Практические работы		8	
	1	Конструкторско - технологический анализ изделия «Втулка»		
	2	Разработка маршрутной технологии механической обработки изделия «Корпус»		
	3	Разработка операционной технологии механической обработки изделия «Корпус». Выбор схем базирования.		
	4	Выбор технологической оснастки для механической обработки детали «Корпус»		
Тема 1.5. Технология изготовления зубчатых колес	Содержание		10	
	1	Характеристика зубчатых колес. Основные схемы базирования. Решение технологических задач обеспечения требований к зубчатым колесам. Основные методы формообразования зубьев зубчатых колес. Методы отделочной обработки зубьев зубчатых колес.	6	2
	2	Типовые маршруты изготовления зубчатых колес. Разработка операционного описания и операционных эскизов изготовления зубчатого колеса со ступицей. Особенности обработки зубчатых колес на станках с ЧПУ.		3
	3	Особенности расчета режимов обработки и норм времени на обработку зубчатого колеса Расчет режимов резания на операции зубообработки. Нормирование работ при обработке зубчатых колес на станке с ЧПУ.		3
	Практические работы		4	
	1	Разработка маршрутной технологии механической обработки зубчатого колеса		
	2	Разработка операционной технологии механической обработки зубчатого колеса. Выбор схем базирования.		
Тема 1.6 Технология изготовления рычагов	Содержание		8	
	1	Характеристика рычагов. Основные схемы базирования. Решение технологических задач обеспечения требований к рычагам. Базирование деталей типа рычаг на металлообрабатывающих станках.	4	2
	2	Типовые маршруты изготовления рычагов Разработка основных операций механической обработки рычагов с общей плоскостью торцов втулок. Разработка карт наладок на операции обработки рычагов. Особенности обработки рычагов на станках с ЧПУ.		3
	Практические работы		4	

	1	Разработка маршрутной технологии механической обработки рычага		
	2	Разработка операционной технологии механической обработки рычага. Выбор схем базирования.		
Тема 1.7. Технология изготовления деталей класса «Диски»	Содержание		8	
	1	Характеристика деталей класса «Диски». Основные схемы базирования. Решение технологических задач обеспечения требований к дискам. Определение схем базирования на операциях.	4	2
	2	Типовые маршруты изготовления деталей типа дисков. Разработка операционного описания изготовления деталей типа дисков. Проектирование и операционных эскизов для механических операций.		2
	Практические работы		4	
	1	Разработка маршрутной технологии механической обработки диска		
	2	Разработка операционной технологии механической обработки диска. Выбор схем базирования.		
Тема 1.8. Особенности проектирования технологических процессов для станков с ЧПУ и ГПС	Содержание		16	
	1	Проектирование технологических операций для станков с ЧПУ. Особенности проектирования операций для станков с ЧПУ. Типовые циклы перемещений инструмента при формировании типовых элементов деталей.	12	2
	2	Разработка карты эскизов при обработке на многоцелевых станках Особенности проектирования операций для многоцелевых станков. Выполнение карты наладки для многоцелевой операции.		3
	3	Особенности расчета режимов обработки токарных на станках с ЧПУ Нормативные материалы для выбора режимов резания при точении и растачивании выполняемые на станках с ЧПУ. Определение времени автоматической работы токарного станка по программе. Нормирование работ на токарном станке с ЧПУ.		3
	4	Особенности расчета режимов обработки на фрезерных станках с ЧПУ Нормативные материалы для выбора режимов резания при фрезеровании выполняемые на станках с ЧПУ. Выполнение карты наладки для фрезерной операции.		3
	5	Опытно- статистический метод определения норм времени на сверлильных станках с ЧПУ. Нормативные материалы для выбора режимов резания для операций обработки отверстия, выполняемые на станках с ЧПУ. Выполнение карты наладки для сверлильной операции с ЧПУ.		3
	6	Особенности расчета режимов обработки отверстий на станках с ЧПУ		3

		Определение времени автоматической работы станка по программе. Нормирование работ на станке с ЧПУ.		
		Практические занятия	4	
	1	Разработка операционной технологии обработки детали на станке с ЧПУ		
	2	Определение режимов обработки и технических норм времени на операцию с ЧПУ.		
<p>Самостоятельная работа при изучении раздела: 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. Составление таблиц для систематизации учебного материала. Решение задач и упражнений по образцу. Подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции. Решение ситуационных производственных (профессиональных) задач. Работа над курсовым проектом.</p> <p>Темы 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. Технология испытания изделий, консервация и упаковка изделия 6. Элементы технологических процессов сборки 7. Технологическое оснащение сборки типовых узлов 8. Нормативы расстояний между станками, от станков до элементов конструкций здания, для шкафов управления и др. 9. Методы транспортирования заготовок между рабочими местами. 10. Способы обработки и обеспечиваемая ими точность размеров и шероховатость поверхности. 11. Влияние выбора баз на точность обработки 12. Влияние погрешности базирования на точность обработки 13. Для заданной детали разработать операционные эскизы механической обработки 14. Влияние выбора припусков на качество и производительность обработки 15. Выполнить чертеж заготовки для заданной детали с учетом требований ГОСТ 7505-89 или ГОСТ 26645-85</p>			80	

Примерная тематика курсовых проектов			
Разработка технологического процесса механической обработки детали "Вал"			
Разработка технологического процесса механической обработки детали "Фланец"			
Разработка технологического процесса механической обработки детали "Зубчатое колесо"			
Разработка технологического процесса механической обработки детали "Ходовой винт"			
Разработка технологического процесса механической обработки детали "Рычаг"			
Разработка технологического процесса механической обработки детали "Корпус" и т.п.			
Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовому проекту		30	
Раздел 2. Автоматизированное проектирование и программирование при разработке технологических процессов		160	
МДК-01.02. Системы автоматизированного проектирования (САПР) и программирования (САП) в машиностроении			
Тема 2.1. Концепция, методы и средства управления жизненным циклом изделия (PLM технологии)	Содержание		14
	1	Проблема автоматизации проектирования изделий машиностроения Жизненный цикл изделий машиностроения. Входная информация для системы ТПП.	14
	2	Аспекты организации единого информационного пространства. Развитие программного обеспечения PLM. Геометрические модели и их роль на этапах жизненного цикла изделий машиностроения.	1
Тема 2.2. САПР как объект автоматизации проектирования изделий и технологических процессов машиностроения	Содержание		16
	1	САПР как объект проектирования. Изучение разновидностей САПР - западные» и отечественные термины, состав и структуру САПР, уровни CAD/CAE/CAM системы, виды обеспечения САПР.	14
	2	Базовые приёмы работ в САПР И Освоение базовых приёмов работ в системе трехмерного твердотельного моделирования "КОМПАС 3D V11".	2
	Лабораторные работы		2
	1	Разработка рабочего чертежа типовой детали	
Тема 2.3. САПР проектирования технологических процессов	Содержание		66
	1	Базовые приёмы работ в САПР ТП.	22
			3

	Освоение базовых приёмов работ в системе "Автопроект ", «Вертикаль V4» и «Лоцман PLM V8.5».		
	Лабораторные работы	8	
1	Разработка карт эскизов на токарные операции в системе "КОМПАС 3D V11".		
2	Разработка карт эскизов на фрезерные операции в системе "КОМПАС 3D V11".		
3	Разработка карт эскизов на сверлильные операции в системе "КОМПАС 3D V11".		
4	Разработка карты эскизов на контрольную операцию в системе "КОМПАС 3D V11".		
	Практические занятия	36	
1	Разработка спецификации на изделие в подсистеме "Автопроект спецификация".		
2	Создание операций и переходов "Автопроект технология".		
3	Расчет режимов резания и норм времени "Автопроект технология".		
4	Проектирование уникального технологического процесса в подсистеме "Автопроект- технология".		
5	Ввод операций и переходов в дерево ТП в системе «Вертикаль».		
6	Ввод и редактирование конструкторско-технологических элементов изделия. Настройка связей между деревом КТЭ и деревом ТП в системе «Вертикаль».		
7	Расчет режимов резания и норм времени в системе «Вертикаль».		
8	Формирование комплекта карт технологической документации в системе «Вертикаль».		
9	Проектирование технологического процесса на базе техпроцесса аналога в подсистеме «Вертикаль».		
Тема 2.4. САП автоматизации программирования управляющих программ (УП) на станки с ЧПУ	Содержание	64	
1	Автоматизированные системы подготовки управляющих программ Автоматические системы подготовки УП. Малогабаритные переносные устройства программирования	32	1
2	Автоматизированное рабочее место (АРМ) технолога-программиста Оформление рабочего места конструктора-технолога-программиста. Периферийные устройства АРМ и схема их подключения		2
3	Универсальная автоматизированная система подготовки УП для станков с ЧПУ Преимущества использования универсальной автоматизированной системы. Системы передачи УП с АРМ на станки с ЧПУ		1
4	Базовые приёмы работ в САП УП ГЕММА - 3D Общие сведения о системе. Освоение базовых приёмов работ в системе ГЕММА –		2

	3D.		
5	Базовые приёмы работ в САП УП - Art CAM. Общие сведения о системе. Освоение базовых приёмов работ в системе Art CAM.		3
6	Разработка УП на базе САП УП - Art CAM. Создание сложных художественно-графических рельефов. Разработка УП на основе сложных художественно-графических рельефов.		3
Практические занятия		32	
1	Разработка УП обработки детали на токарном станке с ЧПУ.		
2	Отладка и редактирование УП на токарном станке с ЧПУ		
3	Разработка УП обработки детали на фрезерном станке с ЧПУ.		
4	Разработка УП обработки детали на сверлильном станке с ЧПУ.		
5	Разработка УП обработки детали на многоцелевом станке с ЧПУ.		
6	Отладка и редактирование УП на фрезерном станке с ЧПУ		
7	Программирование художественно-графических рельефов.		
8	Отладка и редактирование УП на гравировальным станке с ЧПУ		
Самостоятельная работа при изучении раздела 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. Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы Составление элементов программ на разных языках программирования для разных типов станков; промышленных роботов и роботизированных технологических комплексов.		80	
Производственная практика Виды работ -выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих: оператор станков с программным управлением, токарь; - 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; - разработка УП для токарных станков; - разработка УП для фрезерных станков.		216	

- подготовка технологических процессов на базе CAD/CAM систем.		
	Всего	804

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 ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля предполагает наличие учебного кабинета «Технология машиностроения», лаборатории «Автоматизированное проектирование технологических процессов и программирования систем ЧПУ», механической мастерской, участок станков с ЧПУ.

Оборудование кабинета «Технология машиностроения» включает:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий «Технология машиностроения».

Оборудование «Автоматизированное проектирование технологических процессов и программирования систем ЧПУ» лаборатории включает:

- рабочее место обучающегося оснащенное компьютером «Пульт оператора станка с ЧПУ со сменными панелями»;
- рабочее место преподавателя оснащенное компьютером с выходом в Интернет, многофункциональным принтером HP M1005 (формат А4), интерактивной доской Panasonic;
- Принтер, копир, сканер для инженерной документации;
- гравировально-фрезерный станок с ЧПУ;
- фрезерный станок с ЧПУ «ХЗК»;
- токарно-винторезный станок с ЧПУ «GH-1440W-3»;
- токарно-винторезный станок с ЧПУ «PROFI C6K»;
- токарно-шлифовальный ВЗ-879-01-02;
- станок универсально-фрезерный JMD-939GH;
- станок фрезерный с редуктором JMD-45 PF;
- локальная компьютерная сеть;
- программное обеспечение
- Создание интерактивного класса;

- САПРИ «Компас 3D V11»;
- САПРТП «Вертикаль 4.0»;
- Программно- методический комплекс «Технология машиностроения»;
- Постпроцессоры для станков с ЧПУ CNC Омега (Adem VX);
- Управляющие программы для станков с ЧПУ;
- Интерактивный мультимедийный видеокурс;
- Программное обеспечение CNC Омега для станков (пульт)
- Автоматизированное место оператора наладчика.

Оборудование механической мастерской включает:

- верстак слесарный с индивидуальным освещением и защитными экранами;
- комплект рабочих инструментов;
- измерительный и разметочный инструмент.

Станки универсальные:

- сверлильный;
- токарно-винторезный;
- универсально-фрезерный;
- заточной.

Станки с ЧПУ:

- токарный станок с ЧПУ;
- вертикально-фрезерный станок с ЧПУ.

4.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Серебrenицкий, П.П., Схиртладзе А. Г. Программирование автоматизированного оборудования. Учебник для вузов в 2ч. Часть 1: Дрофа – Москва, 2017. – 250 с.
2. Серебrenицкий П.П., Схиртладзе А. Г. Программирование автоматизированного оборудования. Учебник для вузов в 2ч. Часть 2: Дрофа – Москва, 2017. – 236 с.
3. Кондаков А.И. САПР технологических процессов, учебник для студ. высш. учеб. Заведений –М.:Издательский центр академия, 2017. – 325 с.
4. Деменьтьев Ю.В., Щетинин Ю.С. САПР в автомобиле и тракторостроении - М.:Издательский центр академия, 2017. - 165 с.
5. Клепиков В.В., Бодров А.Н. Технология машиностроения: Учебник. –М. «ФОРУМ – ИНФРА-М», 2018. –860 с.

Интернет-ресурсы:

1. Электронный ресурс: Робототехника и роботы. Форма доступа <http://www.prorobot.ru>
2. Открытый технический форум по робототехнике. Форма доступа <http://roboforum.ru/>
3. Nordica Sterling: промышленные роботы, дуговая сварка, сварочные роботы. Форма доступа <http://www.nordicasterling.com/>
4. Электронный ресурс: Робототехнические системы. Форма доступа <http://rbt-systems.ru/>.
5. Электронный ресурс «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». Форма доступа: <http://window.edu.ru>
6. Электронный ресурс «Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов». Форма доступа: <http://fcior.edu.ru>

7. Электронный ресурс «Машиностроение». Форма доступа:

<http://www.mashportal.ru/>

Дополнительные источники:

Справочники:

1. Баранчиков В.И. «Справочник Конструктора-инструментальщика» М, «Машиностроение». - 541 с.
2. Профессиональные информационные системы CAD и CAM.
3. Комплекс систем автоматизированного проектирования
4. технологических процессов «Вертикаль V 3».
5. Система автоматизированного проектирования «Компас 3 D»
6. Сосонкин, В. Л. Системы числового программного управления: учебное пособие / В. Л. Сосонкин, Г. М. Мартинов— М.: Логос, 2015
7. КОМПАС - 3D V11. Руководство пользователя. Том 1, ЗАО АСКОН, 2018;
8. КОМПАС - 3D V11. Руководство пользователя. Том 2, ЗАО АСКОН, 2018;
9. КОМПАС - 3D V11. Руководство пользователя. Том 3, ЗАО АСКОН, 2018;
10. КОМПАС - 3D V11. Руководство администратора. ЗАО АСКОН, 2018.
11. Программирование токарной обработки SINUMERIK – методическое пособие;
12. Программирование фрезерной обработки SINUMERIK – методическое пособие;

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 профессионального модуля ПМ.04

При работе над курсовым проектом обучающим оказываются консультации.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

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

Инженерно-педагогический состав кадров: дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных дисциплин: «Технология машиностроения», «Оборудование машиностроительного производства», «Программирование для автоматизированного оборудования».

Мастера: наличие 5-6 квалифицированного разряда с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года. Опыт деятельности в профильных 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
Использовать конструкторскую документацию при разработке технологических процессов 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 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>Оценка в рамках текущего контроля:</p> <ul style="list-style-type: none"> – результатов работы на лабораторных занятиях; – результатов выполнения индивидуальных домашних заданий; – результатов тестирования. <p>Промежуточная аттестация в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> - зачета по производственной практике; - экзамена по междисциплинарному курсу. <p>Экспертная оценка освоения профессиональных компетенций в рамках текущего контроля в ходе проведения производственной практики.</p>
Выбирать метод получения заготовок и схемы 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>Оценка в рамках текущего контроля:</p> <ul style="list-style-type: none"> – результатов работы на лабораторных занятиях; – результатов выполнения индивидуальных домашних заданий; – результатов тестирования. <p>Промежуточная аттестация в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> - зачета по производственной практике; - экзамена по междисциплинарному курсу. <p>Экспертная оценка освоения профессиональных компетенций в рамках текущего контроля в ходе проведения производственной практики.</p>
Составлять маршруты изготовления деталей и проек-	<ul style="list-style-type: none"> -точность и скорость чтения чертежей; 	<p>Оценка в рамках текущего контроля:</p>

<p>тировать технологические операции</p>	<p>-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>	<p>– результатов работы на лабораторных занятиях; – результатов выполнения индивидуальных домашних заданий; – результатов тестирования. Промежуточная аттестация в форме: - зачета по производственной практике; - экзамена по междисциплинарному курсу. Экспертная оценка освоения профессиональных компетенций в рамках текущего контроля в ходе проведения производственной практики.</p>
<p>Разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки деталей</p>	<p>-составление управляющих программ для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании, апробация программ во время производственной практики</p>	<p>Оценка в рамках текущего контроля: – результатов работы на лабораторных занятиях; – результатов выполнения индивидуальных домашних заданий; – результатов тестирования. Промежуточная аттестация в форме: - зачета по производственной практике; - экзамена по междисциплинарному курсу. Экспертная оценка освоения профессиональных компетенций в рамках текущего контроля в ходе проведения производственной практики.</p>
<p>Использовать системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей</p>	<p>-выбор и использование пакетов прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов</p>	<p>Оценка в рамках текущего контроля: – результатов работы на лабораторных занятиях; – результатов выполнения индивидуальных домашних заданий; – результатов тестирования. Промежуточная аттестация в форме: - зачета по производственной</p>

		<p>ной практике;</p> <p>- экзамена по междисциплинарному курсу.</p> <p>Экспертная оценка освоения профессиональных компетенций в рамках текущего контроля в ходе проведения производственной практики.</p>
--	--	--

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения позволяют проверить 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	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация устойчивого интереса к будущей профессии; - участие в профессиональных конкурсах, интернет-конференциях, олимпиадах; 	Экспертное наблюдение и оценка коммуникативной деятельности студента в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, лабораторных работах, при выполнении работ по курсовому проекту, по производственной практике.
Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	<ul style="list-style-type: none"> - обоснование выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач в разработке технологических процессов; - демонстрация эффективности и качества выполнения. 	Экспертное наблюдение и оценка коммуникативной деятельности студента в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, лабораторных работах, при выполнении работ по курсовому проекту, по производственной практике.
Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	- демонстрация способности принимать решения в стандартных и нестандартных профессиональных ситуациях в разработке технологических процессов и нести за них ответственность.	Экспертное наблюдение и оценка коммуникативной деятельности студента в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, лабораторных работах, при выполнении работ по курсовому проекту, по производственной практике.

<p>Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития</p>	<ul style="list-style-type: none"> - нахождение и использование информации, необходимой для решения профессиональных задач по выбранной специальности и личностного развития; - использование различных источников, включая электронные источники; анализ инноваций в области разработки технологических процессов изготовления деталей машин; 	<p>Экспертное наблюдение и оценка коммуникативной деятельности студента в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, лабораторных работах, при выполнении работ по курсовому проекту, по производственной практике.</p>
<p>Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности</p>	<ul style="list-style-type: none"> - выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области разработки технологических процессов изготовления деталей машин; -оценка эффективности и качества выполнения 	<p>Экспертное наблюдение и оценка коммуникативной деятельности студента в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, лабораторных работах, при выполнении работ по курсовому проекту, по производственной практике.</p>
<p>Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации</p>	<p>-рост способности к организации и планированию самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля</p>	<p>Экспертное наблюдение и оценка коммуникативной деятельности студента в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, лабораторных работах, при выполнении работ по курсовому проекту, по производственной практике.</p>
<p>Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - самоанализ и коррекция результатов собственной работы; -работа на станках с ЧПУ; -организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля соблюдение техники безопасности; - взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения 	<p>Экспертное наблюдение и оценка коммуникативной деятельности студента в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, лабораторных работах, при выполнении работ по курсовому проекту, по производственной практике.</p>