

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский университет науки и технологий»
Институт среднего профессионального образования

УТВЕРЖДАЮ

Председатель ПЦК Технологии
машиностроения



Ю.У Баймухаметова
«29» февраля 2024 г.

ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин

Наименование специальности

15.02.16 Технология машиностроения

Квалификация выпускника

Техник – технолог

Базовая подготовка
Форма обучения: очная

Уфа, 2024

Рабочая программа разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.16 Технология машиностроения, утвержденного приказом Минпросвещения России от 14.06.2022г.№ 444.

Организация-разработчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский университет науки и технологий» Институт среднего профессионального образования

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	9
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	16
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	22
6. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	25
7. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (ОВЗ)	28

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее - рабочая программа) – является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.16 Технология машиностроения.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке.

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:

Владеть навыками	<p>Н 1.1.01. Использования конструкторской документации для проектирования технологических процессов изготовления деталей.</p> <p>Н.1.1.02. Составления технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций.</p> <p>Н1.1.03. Осуществления контроля соответствия разрабатываемых процессов техническим заданиям, стандартам, нормам охраны труда, требованиям наиболее экономичной технологии производств.</p> <p>Н 1.2.01. Выбора методов получения заготовок и схем их базирования.</p> <p>Н 1.3.01. Составления технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций.</p> <p>Н 1.4.01. Выбора методов получения заготовок и схем их базирования.</p>
Уметь	<p>У 1.1.01 читать чертежи; анализировать конструктивно технологические свойства детали;</p> <p>У 1.1.02 разрабатывать технологический процесс изготовления детали;</p> <p>У 1.1.03 выполнять технические чертежи, а также чертежи общего вида в соответствии с Единой системой конструкторской документации (ЕСКД);</p> <p>У 1.1.04 составлять технологический маршрут изготовления детали;</p> <p>У 1.1.05 проектировать технологические операции;</p> <p>У 1.1.06 выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку: приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент; рассчитывать режимы резания по нормативам;</p> <p>У 1.2.01 определять виды и способы получения заготовок</p> <p>У 1.3.01 составлять технологический маршрут изготовления детали;</p> <p>У 1.3.02 оформлять технологическую документацию;</p> <p>У 1.3.03 определять тип производства;</p>

	<p>У 1.3.04 выбирать способы и методы обработки поверхностей и назначать технологические базы;</p> <p>У 1.3.05 разрабатывать технологический процесс изготовления детали</p> <p>У 1.3.06 рассчитывать и проверять величину припусков и размеров заготовок;</p> <p>У 1.3.07 рассчитывать коэффициент использования материала; рассчитывать штучное время; производить расчёт параметров механической обработки;</p> <p>У 1.4.01 проверять соответствие оборудования, приспособлений, режущего и измерительного инструмента требованиям технологической документации;</p> <p>У 1.4.02 устранять нарушения, связанные с настройкой оборудования, приспособлений, режущего инструмента;</p> <p>У 1.4.03 определять (выявлять) несоответствие геометрических параметров заготовки требованиям технологической документации;</p> <p>У 1.4.04 выбирать средства измерения; определять годность размеров, форм, расположения и шероховатости поверхностей деталей;</p> <p>У 1.4.05 анализировать причины брака, разделять брак на исправимый и неисправимый</p>
Знать	<p>З 3.1.01 Методику разработки технологических процессов для сборки изделий и конструкторской документации</p> <p>З 3.2.01 Принципы составления и расчёта размерных цепей; методы сборки проектируемого узла; порядок расчёта ожидаемой точности сборки;</p> <p>З 3.2.02 Применение систем автоматизированного проектирования для выполнения расчётов параметров сборочного процесса;</p> <p>З 3.2.03 Нормативные требования к сборочным узлам и деталям; правила применения информационно вычислительной техники, в том числе САЕ систем и систем автоматизированного проектирования при расчёте параметров сборочного процесса узлов деталей и машин;</p> <p>З 3.3.01 Основные этапы сборки; последовательность прохождения сборочной единицы по участку; требования единой системы</p> <p>З 3.3.02 Виды подготовительных, сборочных и регулировочных операций на участках машиностроительных производств;</p> <p>З 3.3.03 технологической документации к составлению и оформлению маршрутной операционной и технологических карт для сборки узлов;</p> <p>З 3.3.04 Системы автоматизированного проектирования в оформлении технологических карт для сборки узлов</p> <p>З 3.4.01 Виды, типы, классификация и применение сборочных приспособлений; требования технологической документации к сборке узлов и изделий;</p> <p>З 3.4.02 Применение сборочных приспособлений в реальных условиях технологического процесса и согласно техническим требованиям;</p> <p>З 3.4.03 Виды, порядок проведения</p>

1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля

Всего часов **524 ч.** в том числе:

в форме практической подготовки **322 ч**

из них на освоение МДК01.01 - **110 ч.**

в том числе самостоятельная работа **20 ч.**

на освоение МДК01.02 - **116 ч.**

в том числе самостоятельная работа - **14 ч.**

Учебная практика - **180 ч.**

Производственная практика - **72 ч**

Промежуточная аттестация -**12 ч.**

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

ПК 1.1. Использовать конструкторскую и технологическую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей машин.

ПК 1.2. Выбирать метод получения заготовок с учетом условий производства.

ПК 1.3. Выбирать методы механической обработки и последовательность технологического процесса обработки деталей машин в машиностроительном производстве.

ПК 1.4. Выбирать схемы базирования заготовок, оборудование, инструмент и оснастку для изготовления деталей машин.

ПК 1.5. Выполнять расчеты параметров механической обработки изготовления деталей машин, в том числе с применением систем автоматизированного проектирования.

ПК 1.6. Разрабатывать технологическую документацию по изготовлению деталей машин, в том числе с применением систем автоматизированного проектирования

ОК.1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК.2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК.3 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

ОК.4 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК.5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК.6 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения

OK.7 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

OK.8 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности

OK.9 Пользоваться профессиональной документацией на государственно иностранном языках

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Тематический план профессионального модуля ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин

Код профессиональных компетенций	Наименование разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика		
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося				Самостоятельная работа обучающегося, часов	Учебная практика, часов	Производственная практика, по профилю специальности), часов	
			Всего, часов	Лекции, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч. курсовая работа (проект) часов				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ОК 1-9 ПК 1.1-1.6	Разработка технологических процессов изготовления деталей в металлообрабатывающих производствах, в том числе с применением автоматизированного проектирования	130	110	60	50		20		-	
	МДК 01.02 Оформление технологической документации по процессам изготовления деталей машин	130	116	60	56		14		-	
	УП 01.01 Учебная практика	180						180		
	ПП 01.01 Производственная практика (по профилю специальности)	72							72	
	Промежуточная аттестация	12								
Всего:		524	226	120	106		34	180	72	

3.1. Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ.01

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Код ПК, ОК	Код Н/У/З
1	2	3	4	5
МДК 01.01. Разработка технологических процессов изготовления деталей в металлообрабатывающих производствах, в том числе с применением автоматизированного проектирования		130		
Тема 1.1 Технологичность конструкции изделий	<p>Содержание</p> <p>1. Технологичность детали: понятие и показатели, методы оценки, система показателей технологичности, определение служебного назначения детали. ГОСТ 14.205-83 Технологичность конструкции изделий. Термины и определения.</p> <p>2. Точность механической обработки: понятие о точности, причины погрешности механической обработки, жёсткость технологической системы, методы определения жёсткости станков, методы исследования и обеспечения точности.</p> <p>3. Виды поверхностей: основные термины и понятия, классификация. Качество поверхности: понятие о качестве поверхности, критерии и классификация шероховатости, измерение шероховатости. Влияние технологических параметров на качество поверхности, взаимосвязь классов точности и чистоты.</p> <p>4. Размерные цепи: основные понятия, постановка задачи и выявление размерной цепи.</p> <p>5. Технологический анализ чертежа детали: определение поверхностей, которые должны быть обработаны, определение трудновыполнимых технических требований чертежа, определение категории точности детали по ГОСТ 17535-77 «Детали приборов высокоточные металлические. Стабилизация размеров термической обработкой. Типовые технологические процессы (с Изменением №1, с Поправкой)».</p> <p>В том числе практических занятий и лабораторных работ</p> <p>1. Практическое занятие №1 «Определение служебного назначения детали» (по вариантам).</p> <p>2. Практическое занятие № 2 «Анализ рабочего чертежа детали и технических требований» (по вариантам).</p>	18		
Тема 1.2 Выбор	Содержание	22		

заготовок, расчёт припусков и основы базирования заготовок	1.Заготовки деталей машин: получение заготовок литьём, обработкой давлением, заготовки из проката. Принципы выбора заготовки и рационального метода её получения при обработке на металлообрабатывающем оборудовании.	10	ПК 1.2 OK 01 OK 02 OK 09 Уо.01.02 Зо.01.02 Уо.09.01 Зо.09.01	Н 1.2.01 У 1.2.01 З 1.2.01
	2.Расчёт припусков на механическую обработку: основные понятия, факторы, влияющие на величину припуска, методы определения припусков.			Уо.01.02 Зо.01.02
	3.Основы базирования и установки деталей при обработке: понятие базы, выбор схем базирования, принципы постоянства и совмещения баз. Погрешности установки.			Уо.09.01 Зо.09.01
	В том числе практических занятий и лабораторных работ			12
	Практическое занятие № 3 «Выбор вида и обоснование способа получения заготовок для изготовления детали».			4
	Практическое занятие № 4«Выбор и расчёт припусков и межоперационных размеров».			4
	Практическое занятие № 5 «Выбор и обоснование технологических баз. Составление схемы базирования и установки заготовок».			4
Тема 1.3 Выбор оборудования, инструмента и технической оснастки, применяемых для изготовления деталей	Содержание	32	ПК 1.3 OK 01 OK 02 OK 05 OK 09 У 1.3.01 У 1.3.02 У 1.3.03 У 1.3.04 У 1.3.07 З 1.3.01 З 1.3.02 Уо 01.02 Уо 01.04 Зо 01.03	Н 1.3.01 У 1.3.01 У 1.3.02 У 1.3.03 У 1.3.04 У 1.3.07 З 1.3.01 З 1.3.02 Уо 01.02 Уо 01.04 Зо 01.03
	1. Оборудование по обработке заготовок: назначение, виды и классификация металлорежущего оборудования, выбор оборудования для реализации технологического процесса.			16
	2. Режущий инструмент: типы, виды исполнения и материалы режущей части инструмента, его износ и стойкость в процессе обработки изделий. Основы выбора инструмента и материалов режущей части при изготовлении изделий.			
	3. Технологические приспособления: виды, классификация и основы рационального подбора приспособлений, применяемых при обработке заготовок. Организация их эксплуатации согласно требованиям технологической документации.			
	4. Расчёт параметров механической обработки: кинематические и геометрические параметры процесса резания, физические основы резания. Расчёт режимов резания при протягивании, резьбонарезании, зубообработки, точении, сверлении, фрезеровании и шлифовании.			
	5. Подготовка расчётных размеров детали для проектирования. Проектирование и расчёт параметров инструмента, расчёт погрешности обработки. Расчёт исполнительных размеров и допусков на высотные и осевые размеры режущего инструмента.			
	6. САЕ системы. САПР для расчёта режимов параметров механической обработки: виды, назначение, применение. Знакомство с САПР: возможности, применение.			
	7. Основы работы в САПР: взаимосвязь с другими системами и приложениями, запуск, интерфейс, основные приёмы работы.			
	8. Система расчёта режимов резания: запуск приложения, интерфейс, последовательность расчёта режимов резания, расчёт времени на основной переход, настройка текущего варианта расчёта режимов резания.			

	Тематика практических занятий и лабораторных работ № 6-13	16		
	Практическое занятие №6 «Выбор методов обработки отдельных поверхностей».	2		
	Практическое занятие №7 «Выбор оборудования, инструментов и технологической оснастки при изготовлении детали».	2		
	Практическое занятие №8 «Изучение методов обеспечения качества поверхностей деталей».	2		
	Практическое занятие №9 «Ознакомление с работой САЕ-системы».	2		
	Практическое занятие №10 «Расчёт обработки цилиндрических поверхностей с применением САПР».	2		
	Практическое занятие №11 «Расчёт обработки конических поверхностей с применением САПР».	2		
	Практическое занятие №12 «Расчёт фасонного режущего инструмента с применением САПР»	2		
	Практическое занятие №13 «Выполнение расчётов режимов резания в САПР» (по вариантам)	2		
Тема 1.4 Формирование свойств материала в процессе обработки заготовок	Содержание	14	ПК 1.4 OK 01 OK 02 OK 05 OK 09	Н 1.4.01 У 1.3.05 У 1.3.06 З 1.3.03 З 1.3.04 З 1.3.05 Уо 02.01 Уо 02.06 Зо 02.02
	1.Формирование свойств материала: влияние материала заготовок, влияние механической обработки на свойства материала заготовок и смазочно-охлаждающей жидкости.	8		
	2.Влияние термической и химико-термической обработки на свойства заготовок и изделий: виды термической обработки и химико-термической обработки, применяемые для различных сплавов.			
	3. Обеспечение требуемых свойств материала детали в процессе изготовления: виды механических свойств, требования, предъявляемые к механическим свойствам и способы их достижения.			
Тема 1.5 Основы разработки технологических процессов изготовления деталей	Тематика практических занятий и лабораторных работ № 14-15	6		
	Лабораторная работа №14«Определение механических свойств конструкционных материалов».	4		
	Лабораторная работа №15 «Изучение влияния термической обработки на свойства материалов».	2		
Тема 1.5 Основы разработки технологических процессов изготовления деталей	Содержание	24	ПК 1.4 OK 01 OK 02 OK 05 OK 09	Н 1.4.01 У 1.3.05 У 1.3.06 З 1.3.03 З 1.3.04 З 1.3.05 Уо 02.01 Уо 02.06
	Основные понятия технологического процесса: операция, установка, переход, позиция, проход и рабочий приём. Типизация технологических процессов и групповые методы обработки.	14		
	Производственный и технологический процессы. Типы производства: единичное, серийное, массовое. Основы технического нормирования: машинное время и порядок его определения, нормативы времени и их применение.			

	Свойства технологической информации и информационные связи: сбор, систематизация и анализ технологической информации, технологическая задача и информационное обеспечение её решения. Структура информационных связей в производственном процессе. Задачи технологов на машиностроительном производстве.		
	Последовательность разработки технологического процесса по обработке заготовок: критический анализ конструкторской документации при отработке технологичности конструкции детали, учёт необходимых технических требований, исходя из служебного назначения изделия, технологический чертёж детали.		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ № 16-18	10	
	Практическое занятие №16«Разработка технологического процесса изготовления».	6	
	Практическое занятие №17«Расчёт обработки конических поверхностей».	2	
	Практическое занятие №18«Расчёт фасонного режущего инструмента».	2	
Примерная тематика самостоятельной учебной работы			
1. Расчёт обработки поверхности детали, разработка и оформление маршрутной/операционной карты	20		
Консультация к экзамену	0		
Экзамен	0		
МДК 01.02 Оформление технологической документации по процессам изготовления деталей машин	136		
Тема 2.1 Классификация технологической документации на изготовление изделий	Содержание	26	ПК 1.4 ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09
	1.Общие требования к документам: эскизы, таблицы, схемы, графики и диаграммы. Формы карты эскизов, бланк карты эскизов.	14	Н 1.4.01 У 1.3.05 У 1.3.06 З 1.3.03 З 1.3.04 З 1.3.05
	2.Правила выполнения эскизов: условное обозначение отверстий, сложных поверхностей, указание покрытий, видов термической обработки, шва, и т.д.		
	3.Правила выполнение схем и диаграмм.		
	4.Правила записи операций и переходов.		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ № 19	12	
	Практическое занятие №19 «Оформление карты эскиза по обработке заготовки» (по вариантам).	12	
Тема 2.2 Текстовая информация в технологической документации на изготовление изделий	Содержание	36	ПК 1.4. ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09
	1. Виды и назначение технологических документов общего назначения: титульный лист, технологическая инструкция. Виды и назначение технологических документов специального назначения: маршрутная карта, карта технологического процесса, карта типового технологического процесса, операционная карта, карта типовой технологической операции, карта технологической информации, технико-нормировочная карта, карта кодирования информации, ведомости технологических маршрутов, оборудования и материалов.	16	Н 1.4.01 У 1.3.05 У 1.3.06 З 1.3.03 З 1.3.04 Уо 04.02 Зо 05.02
	2.Комплектность технологических документов для различных видов технологических процессов согласно ЕСТД.		

	3.Формы технологических документов: структура форм, правила заполнения технологической документации, содержание информации, вносимой в строки документов, состав и последовательность строк. Карты технологических документов. 4.Маршрутная карта: функции, виды форм и правила оформления. Карта технологического процесса: функции, формы, содержания граф и правила заполнения. 5.Операционная карта: функции, формы, содержания граф и правила заполнения.		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ № 20-22	20	
	1.Практическое занятие №20«Оформление маршрутной карты по обработке заготовки» (по вариантам).	6	
	2.Практическое занятие №21«Оформление операционной карты по обработке заготовки» (по вариантам).	8	
	3.Практическое занятие №22 «Оформление маршрутно-операционной карты процесса по обработке заготовки» (по вариантам).	6	
Тема 2.3 Графическая информация в технологической карте	Содержание	18	
	1.Общие требования к документам: эскизы, таблицы, схемы, графики и диаграммы. Формы карты эскизов, бланк карты эскизов.	14	ПК 1.4 OK 01 OK 02 OK 04 OK 05 OK 09
	2.Правила выполнения эскизов: условное обозначение отверстий, сложных поверхностей, указание покрытий, видов термической обработки, шва, и т.д.		Н 1.4.01 У 1.3.05 У 1.3.06 З 1.3.03 З 1.3.04 З 1.3.05 Уо 09.05 Зо 09.05
	3.Правила выполнение схем и диаграмм. Правила записи операций и переходов.		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ № 23	4	
	Практическое занятие №23 «Оформление карты эскиза по обработке заготовки» (по вариантам).	4	
	Содержание	36	
Тема 2.4 Системы автоматизированного проектирования для разработки технологической документации	1. Системы автоматизированного проектирования технологического процесса в машиностроительном производстве: особенности, место САПР.	16	ПК 1.4 OK 01 OK 02 OK 04 OK 05 OK 09
	2.Информационно-структурная схема автоматизированного проектирования: чертёж детали, технологический процесс её изготовления и операционный эскиз.		Н 1.4.01 У 1.3.05 У 1.3.06 З 1.3.03 З 1.3.04 З 1.3.05 Уо 02.08 Зо 02.04
	3.Виды САПР, применяемые для разработки технологической документации. Виды САПР-систем. Особенности работы и применения для целей разработки технологического процесса изготовления изделия.		
	4.Работа в САПР-системе: основные компоненты, интерфейс, панели, настройка, типы документов. Листы, виды, приёмы работы. Работа с библиотеками. Эскизные прорисовки, оформление технологической документации.		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ № 24-26	20	
	Практическое занятие №24 «Освоение основных приёмов работы в САПР-системе».	8	
	Практическое занятие №25 «Оформление маршрутной технологической карты процесса изготовления в САПР-системе».	8	

	Практическое занятие №26 «Оформление операционной технологической карты процесса изготовления в САПР-системе».	4		
Примерная тематика самостоятельной учебной работы				
1. Расчёт обработки поверхности детали, разработка и оформление маршрутной/операционной карты		14		
Экзамен по МДК01.02		6		
Самостоятельная работа		34		
Учебная практика				
Виды работ				
1. Расчёт режимов резания и норм времени. 2. Разработка технологического процесса по изготовлению детали на металлообрабатывающем оборудовании, оформление технологической документации. 3. Применение машин послойного синтеза/оборудования «выращивания» из металла для изготовления изделий методом аддитивных технологий.		180		
Производственная практика				
Виды работ				
1. Выбор и обоснование материала заготовки под конкретные задачи. 2. Изучение планировки участков механической обработки деталей на производстве. 3. Разработка последовательности обработки заготовки, выбор режущего инструмента, металлообрабатывающего оборудования (по вариантам).		72		
Экзамен по модулю		6		
Всего		524		

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1 Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Технология машиностроения», оснащенный оборудованием: комплект методических разработок для выполнения практических занятий; письменные столы, стулья, классная доска, стол преподавателя; проектор; наглядные пособия; учебно-методический комплекс дисциплины.

Лаборатории «Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ», «Технологическое оборудование и оснастка», оснащенные в соответствии с п.6.1.2.1 Примерной программы по специальности.

Мастерские «Слесарная», «Участок станков с ЧПУ», оснащенные в соответствии с п.6.1.2.2 Примерной программы по специальности.

Оснащенные базы практики в соответствии с п.6.2.3 Примерной программы по специальности.

4.2 Информационное обеспечение реализации программы

Источники, приведенные ниже, имеются в библиотеке техникума на бумажных носителях, в электронном виде и в электронно-библиотечных системах (ЭБС): «Знаниум» и др., к которым имеется подписка на текущий учебный год. В случае временного перевода обучающихся на дистанционное обучение с применением электронных учебных изданий по дисциплинам (модулям) техникум обеспечивает возможность доступа к ресурсам электронно-библиотечной системы (электронной библиотеке) для каждого обучающегося. Режим доступа: <http://znanium.com/>.

4.2.1. Основные печатные издания

1. Багдасарова Т.А. Технология токарных работ. Изд.5-е. М.: Академия, 2021.
2. Багдасарова Т.А. Технология фрезерных работ. Изд.3-е. М.: Академия, 2021.
3. Балла О. М. Обработка деталей на станках с ЧПУ. Учебное пособие для СПО/ О. М. Балла. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-6754-9
4. Безъязычный В. Ф., Крылов В. Н. и др. Процессы формообразования деталей машин. Учебное пособие для СПО/ В.Ф. Безъязычный. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-7894-9
5. Комплект программно-учебных модулей по компетенции «Токарные работы на станках с ЧПУ», изд. «Академия-Медиа», электронный ресурс, 2021.

6. Сурина Е.С. Разработка управляющих программ для системы ЧПУ, 2020
7. Гулиа Н. В., Клоков В. Г., Юрков С. А. Детали машин. Учебник для СПО/ Н.В. Гулиа. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-7882-8
8. Самойлова Л. Н., Юрьева Г. Ю., Гирн А. В. Технологические процессы в машиностроении. Лабораторный практикум. Учебное пособие для СПО/ Н.В. Гулиа. —Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-6610-8
9. Сурина Е. С. Разработка управляющих программ для системы ЧПУ. Учебное пособие для СПО/ Е.С.Сурина. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 268 с. — ISBN 978-5-8114- 6673-3.
10. Сысоев С. К., Сысоев А. С., Левко В. А. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов. Учебное пособие для СПО/ С.К. Сысоев . — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-7017-4
11. Черепахин А.А., Кузнецов В.А. Технологические процессы в машиностроении. Уч. пособие, 3-е изд., стер. / А.А.Черепахин. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 156 с. —ISBN 978-5-8114-4303-1
12. Черпаков Б.И. Технологическое оборудование машиностроительного производства. Изд. 6-е. М.: Академия, 2021.

4.2.2. Основные электронные издания

1. Международный технический информационный журнал «Оборудование и инструмент для профессионалов». Режим доступа: <http://www.informdom.com/>
2. Основы программирования токарной обработки деталей на станках с ЧПУ в системе «Sinumerik» : учебное пособие для СПО / А. А. Терентьев, А. И. Сердюк, А. Н. Поляков, С. Ю. Шамаев. — Саратов : Профобразование, 2020. — 107 с. — ISBN 978-5-4488-0639-1. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92137>"
3. Портал «Всё о металлообработке». Режим доступа: <http://met-all.org/>
4. Сергеев, А. И. Программирование ЧПУ для автоматизированного оборудования : учебное пособие для СПО / А. И. Сергеев, А. С. Русяев, А. А. Корнипаева. — Саратов : Профобразование, 2020. — 117 с. — ISBN 978-5-4488-0579-0. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92146>

4.2.3. Дополнительные источники

1. Автоматизация производственных процессов в машиностроении:

- Учебник / Скрябин В.А., Схиртладзе А.Г., Зверовщиков А.Е. - Москва :КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 320 с. - ISBN 978- 5-906818-60-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1015046>
2. Технологическая оснастка : учебное пособие / С.А. Берберов, М.А. Тамаркин, Г.А. Прокопец, В.А. Лебедев. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 271 с. — (СПО). — DOI 10.12737/1037188. — ISBN978-5-16-015485-5.-Текст: электронный.- URL: <https://znanium.com/catalog/product/1037188>
3. Фельдштейн, Е. Э. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: учебное пособие / Е.Э. Фельдштейн, М.А. Корниевич. — Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2022. — 264 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-010531-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1858249>

4.3 Общие требования к организации образовательного процесса

Освоение ПМ01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин производится в соответствии с учебном планом по специальности 15.02.16 Технология машиностроения.

График освоения ПМ предполагает последовательное освоение МДК.01.01. Разработка технологических процессов изготовления деталей в металлообрабатывающих производствах, в том числе с применением автоматизированного проектирования, МДК.01.02. Оформление технологической документации по процессам изготовления деталей машин, включающих в себя как теоретические, так и практические занятия.

Освоению ПМ01 предшествует обязательное изучение учебных дисциплин ОП.01 Инженерная графика, ОП.02 Техническая механика, ОП.03 Материаловедение, ОП 04. Метрология, стандартизация и сертификация, ОП.05 Процессы формообразования и инструменты, ОП. 06. Технология машиностроения.

Практические занятия проводятся в специально оборудованной лаборатории автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ.

В процессе освоения ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин, предполагается проведение текущего контроля знаний, умений у студентов. Выполнение практических занятий/лабораторных работ является обязательной для всех обучающихся. Наличие оценок по лабораторным работам/практическим занятиям (ЛР/ПЗ) является для каждого студента обязательным. В случае отсутствия оценок за ЛР/ПЗ студент не допускается до промежуточной

аттестации по МДК.

Результатом освоения ПМ выступают ПК, оценка которых представляет собой создание и сбор свидетельств деятельности на основе заранее определенных критериев.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по МДК:

- среднее профессиональное образование – программы подготовки специалистов среднего звена или высшее образование;
- бакалавриат, направленность (профиль) которого соответствует преподаваемому междисциплинарному курсу, профессиональному модулю;
- дополнительное профессиональное образование на базе среднего профессионального образования (программ подготовки специалистов среднего звена) или высшего образования (бакалавриата) – профессиональная переподготовка, направленность (профиль) которой соответствует преподаваемому междисциплинарному курсу, профессиональному модулю;
- при отсутствии педагогического образования: дополнительное профессиональное образование в области профессионального образования и (или) профессионального обучения;
- обучение по дополнительным профессиональным программам – программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже одного раза в 3 года;
- обучение и проверка знаний и навыков в области охраны труда;
- опыт работы в области профессиональной деятельности, осваиваемой обучающимися и (или) соответствующей преподаваемому междисциплинарному курсу, профессиональному модулю при несоответствии направленности (профиля) образования преподаваемому междисциплинарному курсу, профессиональному модулю.

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих проведение ЛР/ПЗ:

- среднее профессиональное образование – программы подготовки специалистов среднего звена или высшее образование – бакалавриат, направленность (профиль) которого соответствует преподаваемому междисциплинарному курсу, профессиональному модулю;
- дополнительное профессиональное образование на базе среднего профессионального образования (программ подготовки специалистов среднего звена) или высшего образования (бакалавриата) – профессиональная

переподготовка, направленность (профиль) которой соответствует преподаваемому междисциплинарному курсу, профессиональному модулю;

– при отсутствии педагогического образования: дополнительное профессиональное образование в области профессионального образования и (или) профессионального обучения;

– обучение по дополнительным профессиональным программам – программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже одного раза в 3 года;

– обучение и проверка знаний и навыков в области охраны труда;

– опыт работы в области профессиональной деятельности, осваиваемой обучающимися и (или) соответствующей преподаваемому междисциплинарному курсу, профессиональному модулю при несоответствии направленности (профиля) образования преподаваемому междисциплинарному курсу, профессиональному модулю.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой

Педагогический состав:

– среднее профессиональное образование – программы подготовки специалистов среднего звена или высшее образование – бакалавриат, направленность (профиль) которого соответствует преподаваемому междисциплинарному курсу, профессиональному модулю;

– дополнительное профессиональное образование на базе среднего профессионального образования (программ подготовки специалистов среднего звена) или высшего образования (бакалавриата) – профессиональная переподготовка, направленность (профиль) которой соответствует преподаваемому междисциплинарному курсу, профессиональному модулю;

– при отсутствии педагогического образования: дополнительное профессиональное образование в области профессионального образования и (или) профессионального обучения;

– обучение по дополнительным профессиональным программам – программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже одного раза в 3 года;

– обучение и проверка знаний и навыков в области охраны труда;

– опыт работы в области профессиональной деятельности, осваиваемой обучающимися и (или) соответствующей преподаваемому междисциплинарному курсу, профессиональному модулю при несоответствии направленности (профиля) образования преподаваемому междисциплинарному курсу, профессиональному модулю.

Мастера:

- среднее профессиональное образование – программы подготовки специалистов среднего звена или высшее образование – бакалавриат, направленность (профиль) которого, как правило, соответствует области профессиональной деятельности, осваиваемой обучающимися;
- дополнительное профессиональное образование на базе среднего профессионального образования (программ подготовки специалистов среднего звена) или высшего образования (бакалавриата) – профессиональная переподготовка, направленность (профиль) которой соответствует области профессиональной деятельности, осваиваемой обучающимися;
- при отсутствии педагогического образования: дополнительное профессиональное педагогическое образование в области профессионального обучения;
- обучение по дополнительным профессиональным программам (ДПП) – программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже одного раза в 3 года;
- опыт работы в области профессиональной деятельности, осваиваемой обучающимися;
- уровень (подуровень) квалификации по профессии рабочего выше, чем предусмотренный для выпускников образовательной программы.

Наставники от предприятия/организации:

- среднее профессиональное образование – программы подготовки специалистов среднего звена или высшее образование
- бакалавриат, направленность (профиль) которого, как правило, соответствует области профессиональной деятельности, осваиваемой обучающимися;
- дополнительное профессиональное образование на базе среднего профессионального образования (программ подготовки специалистов среднего звена) или высшего образования (бакалавриата) – профессиональная переподготовка, направленность (профиль) которой соответствует области профессиональной деятельности, осваиваемой обучающимися;
- дополнительное профессиональное педагогическое образование в области профессионального обучения;
- опыт работы в области профессиональной деятельности, осваиваемой обучающимися.

5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 1.1. Использовать конструкторскую и технологическую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей машин	<ul style="list-style-type: none"> -демонстрирует навыки использования конструкторской документации для проектирования технологических процессов изготовления деталей -демонстрирует умения читать и понимать чертежи и технологическую документацию -демонстрирует умения проводить технологический контроль конструкторской документации с выработкой рекомендаций по повышению технологичности деталей -владеет знаниями о назначении и видах технологических документов 	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса, оценка результатов
ПК 1.2. Выбирать метод получения заготовок с учетом условий производства	<ul style="list-style-type: none"> -демонстрирует навыки выбора методов получения заготовок -определяет виды и способы получения заготовок -демонстрирует знания условий выбора заготовок и способы их получения -демонстрирует знания служебного назначения и конструктивно-технологических признаков детали 	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса, оценка результатов
ПК 1.3. Выбирать методы механической обработки и последовательность технологического процесса обработки деталей машин в машиностроительном производстве	<ul style="list-style-type: none"> -проявляет навыки выбора методов механической обработки деталей -умеет определять методы механической обработки деталей -знает вид обработки резания 	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса, оценка результатов
ПК 1.4. Выбирать схемы базирования заготовок, оборудование,	<ul style="list-style-type: none"> -владеет навыками выбора схем базирования заготовок -владеет навыками выбора оборудования, инструмента и оснастки -умеет анализировать и выбирать схемы 	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на

инструмент и оснастку для изготовления деталей машин	базирования -умеет выбирать способы обработки поверхностей и назначать технологические базы	учебной и производственной практиках: оценка процесса, оценка результатов
ПК 1.5 Выполнять расчеты параметров механической обработки изготовления деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования	-владеет практическим опытом расчета параметров механической обработки деталей -способен рассчитать режимы резания по нормативам -способен рассчитать нормы времени на операции металлорежущей обработки -способен рассчитать и проверять величину припусков и размеров заготовок -знает методику расчёта режимов резания -демонстрирует знания методики расчета норм времени на операции металлорежущей обработки и структура штучного времени -демонстрирует знания методики расчета межпереходных и межоперационных размеров, припусков и допусков	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса, оценка результатов
ПК 1.6. Разрабатывать технологическую документацию по изготовлению деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования	-обладает навыками разработки технологической документации по изготовлению деталей -умеет проектировать технологические операции -умеет оформлять технологическую документацию -знает типовые технологические процессы изготовления деталей машин	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса, оценка результатов
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	-выявляет и эффективно находит информацию, необходимую для решения задач - знает актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; -знает основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте -знает алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса, оценка результатов
ОК 02	-умеет определять необходимые источники	Экспертное

Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	информации - умеет оценивать практическую значимость результатов поиска - знает формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации	наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса, оценка результатов
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	- определяет вектор своего профессионального развития. - приобретает необходимые навыки и умения для осуществления личностного развития и повышения уровня профессиональной компетентности	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса, оценка результатов
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	- грамотно устно и письменно излагает свои мысли. - применяет правила делового этикета, делового общения и взаимодействия с подчинёнными и руководством	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса, оценка результатов
ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	- умеет понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые – знает профессиональные темы правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы - знает правила чтения текстов профессиональной направленности	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса, оценка результатов

6. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Основные характеристики прогрессивных технологий.
2. Перспективы направления развития технологии машиностроения.
3. Как связана технология изготовления резьбовых соединений с их назначением?
4. Точность при механической обработке. Виды погрешностей.
5. Обеспечение точности прецизионных деталей.
6. Обеспечение точности соединений.
7. Технологическая структура машиностроительных изделий.
8. Жизненный цикл машиностроительных изделий.
9. Функциональное назначение изделий в машиностроении.
10. Качество изделий машиностроения. Составляющие качества.
11. Показатели качества поверхностного слоя деталей.
12. Параметры, определяющие эксплуатационные свойства деталей машин.
13. Влияние условий лезвийной обработки на эксплуатационные свойства деталей
14. Влияние смазочно-охлаждающих технологических средств на качество обработки деталей.
15. Технологические средства повышения долговечности деталей.
16. Виды СОЖ, применяемые при лезвийной обработке.
17. Классификация деталей машиностроения.
18. Формирование конструкторско-технологического кода детали.
19. Как обосновывается выбор заготовки?
20. Требования к технологичности валов.
21. Режущий инструмент, применяемый при обработке валов.
22. Обработка валов на токарно-винторезных станках.
23. Обработка валов на токарно-револьверных станках.
24. Обработка валов на многорезцовых станках и копировальных полуавтоматах.
25. Обработка валов на одношпиндельных и многошпиндельных токарных автоматах.
26. Методы чистовой обработки валов.
27. Методы повышения качества поверхностных слоев деталей.
28. Методы упрочнения.
29. Отделочная обработка поверхности вала.
30. Обработка вала со шпоночным пазом.
31. Обработка вала со шлицами.
32. Обработка вала с резьбовыми поверхностями.

33. Технологический процесс обработки вала для единичного производства.
34. Технологический процесс обработки вала для серийного производства.
35. Типовой технологический процесс изготовления втулок.
36. Типовой технологический процесс изготовления дисков.
37. Типовой технологический процесс изготовления фланцев.
38. Как различаются зубчатые колеса по технологическому признаку?
39. Типовые требования к точности заготовок зубчатых колес.
40. Технологические задачи, решаемые при разработке технологии нарезания зубчатых колес.
41. Технологические процессы зубонарезания в зависимости от технологических требований.
42. Типовой технологический процесс обработки зубчатого колеса без ступицы.
43. Типовой технологический процесс обработки зубчатого колеса со ступицей.
44. Технологии отделочных операций зубчатых колес.
45. Зависимость технологических процессов зубонарезания от типа производства.
46. Основные схемы базирования при обработке зубчатых колес.
47. Схемы базирования деталей типа рычагов.
48. Типовой технологический процесс изготовления рычагов.
49. Основные схемы базирования корпусных деталей.
50. Типовой маршрут изготовления корпуса.
51. Заготовки корпусных деталей.
52. Обработка корпусов абразивным инструментом.
53. Особенности проектирования технологических процессов для станков с ЧПУ.
54. Типовые циклы перемещения режущего инструмента при обработке деталей на станках с ЧПУ.
55. Типовой технологический процесс обработки детали с применением станков с ЧПУ
56. Особенности проектирования технологических процессов для автоматических линий.
57. Контроль технологических параметров.
58. Классификация сложнопрофильных деталей.
59. Функциональное назначение и области применения сложнопрофильных деталей.
60. Материалы сложнопрофильных деталей.
61. Особенности обработки лезвийным инструментом сложнопрофильных деталей.
62. Типовой технологический процесс изготовления детали типа «маховик».

63. Типовой технологический процесс изготовления детали типа «диск компрессора газотурбинного двигателя».
64. Электрохимическая обработка деталей из жаропрочных материалов.
65. Особенности процессов обработки деталей из титановых сплавов.
66. Режущий инструмент для лезвийной обработки жаропрочных и титановых сплавов.
67. Оценка технического уровня производственных цехов.
68. Выбор стратегии развития производства.
69. Основные направления проектирования производственных систем.
70. Построение основных производственных процессов.

Критерии оценки:

- 90 ÷ 100% (5 баллов) присваивается обучающемуся, если он полностью выполнил контрольную работу, дал правильные ответы практически на все вопросы;
- 80 ÷ 89% (4 балла) присваивается обучающемуся, если он полностью выполнил контрольную работу, дал правильные ответы на половину вопросов;
- 70 ÷ 79 % (3 балла) присваивается обучающемуся, если он полностью выполнил контрольную работу, дал правильные ответы на основные вопросы;
- менее 70% (2 балла) присваивается обучающемуся, если он не полностью выполнил контрольную работу, не смог дать правильные ответы на некоторые вопросы.

На этапе промежуточной аттестации по медиане качественных оценок индивидуальных образовательных достижений экзаменационной комиссией определяется интегральная оценка освоенных обучающимися профессиональных и общих компетенций как результатов усвоения учебной дисциплины.

7. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (ОВЗ)

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.