

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Уральский федеральный университет  
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»  
Нижнетагильский технологический институт (филиал)  
Нижнетагильский машиностроительный техникум

**СОГЛАСОВАНО**

Директор технологического института -  
главный технолог АО «НПК «Уралвагонзавод»

— А.Ф. Канашкин



« 05 » 09 2019 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор

В.В. Потанин



« 05 » 09 2019 г.

## ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 01

### РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

программы подготовки специалистов среднего звена  
по специальности СПО  
15.02.08 Технология машиностроения  
базовой подготовки

2019г.

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.08 Технология машиностроения, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.04.2014 г № 350

Организация разработчик: ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России В.Н. Ельцина»  
Нижнетагильский технологический институт (филиал)  
Нижнетагильский машиностроительный техникум

Разработчик:



Гусева Елена Игоревна, преподаватель высшей квалификационной категории

Программа обсуждена и одобрена на заседании цикловой комиссии машиностроения и технологии материалов от 4.09.19 протокол № 9

Председатель ЦК



И.В. Семухина

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Методического Совета НТМТ (ФСПО)

Протокол № 3 «5» 09 2019 г.

Председатель методического  
Совета НТМТ



Е.В. Гильдерман

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
<b>1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	5
<b>2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	10
<b>3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	11
<b>4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	26
<b>5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)</b>	31

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## 1.1. Область применения программы

Программа профессионального модуля является частью основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена специальности 15.02.08 Технология машиностроения, укрупненная группа специальностей 15.00.00 Машиностроение.

Направлена на освоение основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Разработка технологических процессов изготовления деталей машин.

Программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании: профессиональной подготовке работников в области машиностроения и металлообработки при наличии среднего (полного) общего образования по программам:

16045 Оператор станков с ПУ

18809 Станочник широкого профиля

19149 Токарь

19479 Фрезеровщик

18355 Сверловщик

18549 Слесарь по сборке металлоконструкций.

**1.2. Место профессионального модуля в структуре основной профессиональной образовательной программы:** профессиональный модуль принадлежит профессиональному учебному циклу.

## 1.3. Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля:

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности у обучающихся в ходе освоения профессионального модуля формируются элементы следующих **общих и профессиональных компетенций** обучающегося:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, 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.

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

ПК 1.2. Выбирать метод получения заготовок и схемы их базирования.

ПК 1.3. Составлять маршруты изготовления деталей и проектировать технологические операции.

ПК 1.4. Разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки деталей.

ПК 1.5. Использовать системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей.

**В результате освоения профессионального модуля обучающийся 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:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 548 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 365 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 183 часа;

производственной практики – 216 часов.

## **2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимся таким видом профессиональной деятельности, как разработка технологических процессов изготовления деталей машин в том числе профессиональными (ПК) и общекультурными (ОК) компетенциям, владение которыми подразумевает умение выпускником:

<b>Код</b>	<b>Наименование результата обучения</b>
ПК 1.1	Использовать конструкторскую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей.
ПК 1.2	Выбирать метод получения заготовок и схемы их базирования.
ПК 1.3	Составлять маршруты изготовления деталей и проектировать технологические операции.
ПК 1.4	Разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки деталей.
ПК 1.5	Использовать системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей.
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6.	Работать в коллективе и команде, 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 личного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.



### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов/зачетных единиц	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов/зачетных единиц
			Всего, часов/зачетных единиц	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов/зачетных единиц	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов/зачетных единиц	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	Раздел 1 Проектирование технологических процессов деталей машин	410	273	96	30	137	30	-	216
ПК 1.4 ПК 1.5	Раздел 2 Эксплуатация систем автоматизированного проектирования и программирования в машиностроении	138	92	32	-	46	-	-	
ПК 1.1-1.5	Производственная практика (по профилю специальности), часов	216							
	<b>итого</b>	<b>764</b>	<b>365</b>	<b>128</b>	<b>30</b>	<b>183</b>	<b>30</b>		<b>216</b>

### 3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ1

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
ПМ 01.Разработка технологических процессов изготовления деталей машин				
Раздел 1. Проектирование технологических процессов деталей машин			273	
МДК 01.01 Технологические процессы изготовления деталей машин			273	
Тема 1.1. Основы технологии машиностроения	<b>Содержание</b>		98	
	1	<b>Производственный и технологический процессы машиностроительного завода</b> Понятие о производственном процессе, цель производственного процесса, структура технологического процесса, типы машиностроительного производства, КЗО, анализ технологического процесса механической обработки.	4	3
	2	<b>Точность механической обработки деталей</b> Понятие точности, виды погрешностей и причины их возникновения, точность при различных методах обработки, обозначение точности на чертежах, понятие о достижимой и экономической точности.	4	3

3	<b>Качество поверхностей деталей машин</b> Понятие о качестве поверхностей, факторы, влияющие на качество, методы и средства оценки шероховатости, влияние качества поверхностей на эксплуатационные свойства деталей машин.	4	<b>3</b>
4	<b>Технологичность конструкции деталей машин</b> Понятие о технологичности, критерии технологичности	2	<b>2</b>
5	<b>Способы получения заготовок</b> Получение заготовок из проката, получение заготовок обработкой давлением, отливки, особенности получения заготовок для ЧПУ. Расчёт заготовок.	6	<b>3</b>
6	<b>Припуски на механическую обработку</b> Операционные и общие припуски, влияние величины припуска на экономичность технологического процесса, методы определения величины припуска, расчёт КИМ.	4	<b>3</b>
7	<b>Выбор баз при механической обработке</b> Понятие о базах и базировании, классификация баз, рекомендации по выбору баз, способы установки деталей при обработке, правило 6-ти точек, требования к базам при обработке на станках с ЧПУ ГОСТ 3.11.07-81	4	<b>3</b>
8	<b>Основы проектирования технологических процессов</b> Исходные данные для проектирования технологического процесса, требования к техпроцессу, концентрация и дифференциация операций, выбор оборудования и оснастки, особенности техпроцессов для ЧПУ.	6	<b>3</b>
9	<b>Технологическая документация</b> Виды технологической документации, правила оформления карт техпроцесса.	6	<b>3</b>
10	<b>Обработка наружных поверхностей тел вращения</b> Технические требования наружным поверхностям тел вращения. Виды обработки наружных поверхностей тел вращения. Черновая, чистовая и отделочная обработка. Контроль наружных цилиндрических поверхностей.	4	<b>3</b>
11	<b>Обработка внутренних цилиндрических поверхностей</b> Технические требования на обработку отверстий. Виды обработки	4	<b>3</b>

Тема 1.2 Технология обработки типовых деталей		внутренних цилиндрических поверхностей. Контроль отверстий. Приспособления для обработки отверстий.		
	12	<b>Обработка резьбовых поверхностей</b> Технические требования на обработку резьбовых поверхностей. Влияние точности и качества на вид обработки резьбовых поверхностей. Подготовка стержня под образование наружной резьбы.	4	<b>3</b>
	13	<b>Обработка плоских поверхностей и пазов</b> Обработка плоских поверхностей строганием, фрезерованием. Обработка шпоночных пазов различного типа.	2	<b>3</b>
	14	<b>Обработка шлицевых поверхностей</b> Виды шлицевых соединений, методы центрирования. Способы обработки наружных шлицевых поверхностей, шпоночных канавок, шлицев в отверстиях. Шлифование шлицев. Контроль.	4	<b>3</b>
	15	<b>Обработка зубчатых поверхностей</b> Технические требования. Нарезание зубьев методом копирования, нарезание зубьев методом обкатки. Обработка червячных пар. Отделка зубчатых поверхностей	6	<b>2</b>
	<b>Практические занятия</b>		<b>30</b>	
	Выполнение чертежа детали. Анализ технологичности конструкции детали.		6	
	Знакомство с ГОСТ 7505 – 89. Расчёт заготовки заданной детали с учётом требований ГОСТ 7505-89		10	
	Определение величины припуска и межоперационных размеров на заданную деталь табличным методом		6	
	Проектирование операционных эскизов механической обработки заданной детали		4	
	Анализ технологического процесса обработки детали		4	
	<b>Содержание</b>		<b>133</b>	
	1	<b>Технология изготовления валов</b> Классификация деталей (валы, втулки, диски). Конструкции валов, заготовки, материал, технические требования. Способы установки на станках различной группы. Обработка различных видов поверхностей на валах. Контроль валов. Типовой маршрут	8	<b>3</b>

		обработки вала.		
2	<b>Технология изготовления зубчатых колёс</b> Классификация, технические требования к зубчатым колёсам. Заготовки, обработка до нарезания зубьев. Выбор методов и способов обработки зубьев зависимости от степени точности и др. показателей. Контроль зубчатых поверхностей . Типовой маршрут обработки зубчатых колёс.	10	3	
3	<b>Технология изготовления корпусов</b> Назначение корпусов, классификация, технические требования, типовой маршрут обработки. Обработка основных и крепёжных отверстий. Контроль корпусов.	7	2	
4	<b>Обработка деталей из жаростойких сплавов и термостойких пластмасс</b> Способы обработки жаростойких сплавов. Особенности обработки пластмасс.	4	2	
5	<b>Особенности обработки деталей на станках с ЧПУ</b> Особенности чертежей деталей, обрабатываемых на станках с ЧПУ. Заготовки для станков с ЧПУ. Технологичность конструкции детали. Особенности проектирования техпроцессов для станков с ЧПУ. Выбор технологического оборудования с ЧПУ. Обработка на сверлильных и токарных станках с ЧПУ	8	3	
6	<b>Использование аддитивных технологий в условиях современного производства</b> Предпосылки появления аддитивных технологий. Терминология и классификация. Критерии выбора вида технологий. Технологии для выращивания металлических изделий: классификация, критерии выбора. Машины и оборудование для выращивания изделий из металла. Использование аддитивных технологий для быстрого прототипирования.	16	2	
7	<b>Технология сборки машин</b> Основные понятия о сборке Стадии сборочного процесса. Виды и методы сборки Проектирование технологического процесса сборки.	8	2	

		Исходные данные для проектирования техпроцесса сборки. Порядок проектирования. Сборка типовых сборочных единиц. Классификация соединений. Сборка резьбовых соединений, сборка пресовых соединений. Сборка подшипников. Технический контроль и испытание узлов.		
	8	<b>Курсовое проектирование</b>	30	
	<b>Практические занятия</b>		<b>26</b>	
		Разработка маршрутной технологии обработки детали типа «Вал» Выбор оборудования и оснастки.	6	
		Разработка маршрутной технологии обработки зубчатого колеса. Выбор оборудования и оснастки.	6	
		Спроектировать операцию, выполняемую на токарно-револьверном полуавтомате, определить норму штучного времени.	4	
		Спроектировать операцию, выполняемую на шлифовальном станке. Определить норму штучного времени.	2	
		Разработка технологической схемы сборки узла или изделия	4	
		Для заданных условий выбрать вид АМ-технологии и оборудование ей соответствующее.	4	
<b>Тема 1.3. Техническое нормирование</b>	<b>Содержание</b>		<b>42</b>	
	1	<b>Основы технического нормирования труда</b> Роль технического нормирования в производстве. Техническая норма времени, исследование затрат рабочего времени, организация работы по нормированию труда на предприятии.	10	<b>2</b>
	2	<b>Нормирование работ выполняемых на металлорежущих станках</b> Структура технологического процесса механической обработки деталей. Методика расчёта штучного времени на станочную операцию. Нормирование токарных работ, нормирование сверлильных работ, нормирование фрезерных работ, нормирование зуборезных работ, Нормирование протяжных работ	20	<b>3</b>
	3	<b>Нормирование многоинструментальных работ</b> Нормирование работ на револьверных станках, нормирование работ на станках С ЧПУ, нормирование работ на обрабатывающих центрах	12	<b>3</b>
	<b>Практические занятия</b>		24	

	Расчёт нормы времени на токарную операцию	4	
	Расчёт нормы времени на сверлильную операцию.	4	
	Расчёт нормы времени на фрезерную операцию.	4	
	Определить норму штучного времени на операцию зубообработки.	4	
	Определить норму штучного времени на операцию протягивания.	4	
	Расчёт нормы времени на шлифовальную операцию.	4	
	<b>Самостоятельная работа при изучении раздела 1:</b> Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Работа над курсовым проектом. Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП. <b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b> 1. Выбор инструментального материала. 2. Выбор инструмента для различных видов механической обработки. 3. Назначение режимов резания при различных видах обработки. 5. Выполнения схем базирования детали. 6. Выбор стандартной технологической оснастки для технологических процессов. 7. Поиск и использование информации для создания презентаций. 8. Определение показателей технологичности конструкции изделия, детали (деталь указывается преподавателем). 9. Оформление фрагмента технологической документации технологического процесса механической обработки по образцу. 10. Сравнение разработанного маршрута обработки детали с заводским технологическим процессом. 11. Расчет припусков на механическую обработку. 12. Назначение режимов резания и норм времени на механические операции. 13. Выполнение эскизов наладок при многошпиндельной обработке. 14. Выполнение эскизов наладок при обработке на станке с ЧПУ. 15. Разработка комплекса мероприятий по снижению травматизма на производственном участке. 16. Решение задач по проектированию технологических процессов. 17. Выбор средств технического контроля. 18. Поиск и использование информации для создания презентаций. 19. Производственный процесс и типы производства.	<b>137</b>	

20. Подготовка производства изготовления деталей.
21. Требования к материалам деталей машин..
22. Разработка комплекса мероприятий по снижению травматизма на производственном участке.
23. Решение задач по проектированию технологических процессов.
- 24.Выбор средств технического контроля.
25. Правила составления текстовых документов.
26. Основные требования к чертежам.
27. Правила нанесения на чертежах надписей, основных требований.
28. Реферат по обработке деталей на станках с ЧПУ и обрабатывающих центрахОАО НПК «Уралвагонзавод»;
29. Провести анализ технологичности конструкций заготовок, обрабатываемых на станках с ЧПУ;
30. Изучение ГОСТ 14.001 – 73, ГОСТ 3.1418 – 82.
31. Нанотехнологии обработки деталей.

**Тематика курсовых проектов:**

1. Разработка технологии механической обработки детали шестерня
2. Разработка технологии механической обработки детали зубчатое колесо
3. Разработка технологии механической обработки детали зубчатка
4. Разработка технологии механической обработки детали шестерня солнечная
5. Разработка технологии механической обработки детали шестерня блочная
6. Разработка технологии механической обработки детали венец
7. Разработка технологии механической обработки детали шестерня верхняя
8. Разработка технологии механической обработки детали шестерня нижняя
9. Разработка технологии механической обработки детали сателлит
10. Разработка технологии механической обработки детали муфта
11. Разработка технологии механической обработки детали муфта зубчатая
12. Разработка технологии механической обработки детали ось
13. Разработка технологии механической обработки детали вал
14. Разработка технологии механической обработки детали вал ступенчатый
15. Разработка технологии механической обработки детали вал - шестерня
16. Разработка технологии механической обработки детали вал шлицевый
17. Разработка технологии механической обработки детали вал коробки передач
18. Разработка технологии механической обработки детали барабан
19. Разработка технологии механической обработки детали шестерня коническая



20. Разработка технологии механической обработки детали вал коробки скоростей			
<b>Раздел 2 Эксплуатация систем автоматизированного проектирования и программирования в машиностроении</b>			138
<b>МДК 01.02.</b> Системы автоматизированного проектирования и программирования в машиностроении			92
Тема 2.1. Автоматизированное проектирование технологических процессов		<b>Содержание</b>	<b>36</b>
	1	<b>Формирование технологической документации.</b> Заполнение эскизных карт техпроцесса механической обработки. Заполнение операционных карт техпроцесса механической обработки детали	<b>28</b>
	<b>Лабораторные работы</b>		<b>8</b>
	Заполнение карт техпроцесса механической обработки детали на токарную операцию		
	Заполнение карт техпроцесса механической обработки детали на сверлильную операцию		
	Заполнение карт техпроцесса механической обработки детали на зубофрезерную операцию		
	Заполнение карт техпроцесса механической обработки детали на шлифовальную операцию		
Тема 2.2. Программирование обработки деталей на металлорежущих станках с ЧПУ и роботизированных комплексах		<b>Содержание</b>	<b>56</b>
	1	<b>Системы координат: станка, инструмента, детали.</b> Система координат станка. Система координат детали. Система координат инструмента. Абсолютные и инкрементальные координаты. Коррекция радиуса режущей кромки.	<b>4</b>
	2	<b>Устройство, конструкция токарного станка Ecoline310</b> Компоновка станка, привод главного движения, привод подачи. Панель управления, клавиатура. Меню, раскрывающееся меню,	<b>4</b>
			<b>2</b>
			<b>2</b>

	клавиши Softkey. Экран: структура, отображение, параметры станка. Включение, выключение станка, функции настройки, сообщение об ошибках.		
3	<p><b>Программирование обработки деталей на токарном станке с ЧПУ в системе HEIDENHAINMANUALplus620</b></p> <p><b>База данных инструмента.</b> Типы инструментов, описание инструмента, создание инструмента.оснащение револьверной головки. измерение инструмента. задание нулевой точки заготовки.</p> <p><b>NC-программирование.</b> Разделы NC-программы. Описание контура с помощью ICP. Элементы базового контура (отрезки, дуги). Юниты (рабочие блоки). Продольная черновая обработка, чистовая обработка контура, прорезка контура. Резьба. Отрезка. Циклы – повторение части программы. Стандартные циклы обработки отверстий.программирование обработки групп отверстий.</p> <p><b>Графический контроль обработки.</b>Виды моделирования, управление, функция лупы. Расчет времени обработки.</p>	16	3
4	<p><b>Типовые схемы переходов при фрезерной обработке</b></p> <p>Типовые схемы фрезерования. Выбор инструмента для фрезерования. Особенности объемного фрезерования. Пятикоординатная фрезерная обработка.</p>	4	2
5	<p><b>Программирование обработки деталей на многоцелевых станках с ЧПУ</b></p> <p>Особенности кодирования информации в УП для многоцелевых станков. Программирование методом подпрограмм. Диалоговые методы программирования на УЧПУ к многоцелевым станкам</p>	4	2

6	<p><b>Системы автоматизации программирования (САП)</b>  <b>Основные принципы автоматизации процесса подготовки УП</b>          Сущность автоматизированной подготовки УП. Уровни автоматизации программирования. САП, структура, классификация. Классификация САП. Структура САП. Входной язык САП. Промежуточный язык «Процессор-постпроцессор»          Отечественные и зарубежные САП. Системы CAD/CAM, CAE  <b>Автоматизированное рабочее место технолога-программиста</b>          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</p>	4	2
7	<p><b>Программирование промышленных роботов и роботизированных технологических комплексов</b>  <b>Классификация систем управления ПР</b>          Общие схемы и методы программирования ПР.          Входные языки управления робототехническими системами и электроавтоматикой          Языки для управления цикловыми ПР. Язык программирования роботов VAL. Язык ЯПТ. Языки программирования электроавтоматики.</p>	4	2
<b>Практические занятия</b>		<b>24</b>	
Создание инструмента в базе данных. Комплектация револьверной головки инструментом из базы данных.		2	
Составление расчетно – технологической карты токарной операции.		4	
Коррекция при токарной обработке.		2	
<b>Лабораторные работы</b>			
Изучение устройства и конструкции токарного станка с ЧПУ Ecoline310		4	
Разработка УП обработки групп отверстий на станке с ЧПУ.		4	
Разработка УП обработки детали на токарном станке с ЧПУ.		4	
Наладка токарного станка с ЧПУ на программную операцию.		4	
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела 2</b>		<b>46</b>	

<p>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).</p> <p>Подготовка к лабораторно-практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.</p> <p><b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. составление элементов программ на разных языках программирования для разных типов станков; промышленных роботов и роботизированных технологических комплексов</li> <li>2. правила наладки токарных станков</li> <li>3. проектирование технологической операции черновой обработки детали</li> <li>4. проектирование технологической операции чистовой обработки детали</li> <li>5. проектирование технологической операции сверления группы отверстий</li> <li>6. проектирование операции контроля</li> <li>7. наполнение библиотеки КТЭ (конструкторско-технологический элемент)</li> <li>8. создание учетной записи пользователя</li> </ol>		
<p><b>Производственная практика(по профилю специальности)</b></p> <p><b>Виды работ:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ознакомление с применяемым режущим инструментом в цехе;</li> <li>2. ознакомление со способами установки металлорежущего инструмента;</li> <li>3. ознакомление со способами заточки металлорежущего инструмента;</li> <li>4. анализ, используемых приспособлений на металлорежущих станках;</li> <li>5. ознакомление с условиями безопасной эксплуатации технологической оснастки;</li> <li>6. знакомство с общей схемой тех. процесса, с основными и вспомогательными службами, продукцией выпускаемой в цехе;</li> <li>7. выполнение схем наладок многоинструментальной обработки;</li> <li>8. выполнение схем наладок многошпиндельной обработки;</li> <li>9. выполнение схем наладок при обработке на станках с ЧПУ;</li> <li>10. выбор режущего и мерительного инструмента при токарной обработке;</li> <li>11. назначение режимов резания и норм времени при токарной обработке;</li> <li>12. выбор способа получения заготовок;</li> <li>13. расчет заготовки штамповки;</li> <li>14. выполнение чертежа заготовки;</li> <li>15. выбор режущего и мерительного инструмента при фрезерной обработке плоских поверхностей;</li> <li>16. использование методов фрезерования винтовых канавок, зубьев, цилиндрических и торцевых поверхностей, фасонных поверхностей;</li> </ol>	<p><b>216</b></p>	

17. назначение режимов резания и норм времени при фрезерной обработке;
18. знакомство с основными видами шлифования на участке;
19. выбор режущего и мерительного инструмента при шлифовании;
20. расшифровка маркировки инструмента: материала, зернистости, структуры;
21. назначение режимов резания и норм времени при шлифовании;
22. рассмотрение конструкций протяжек и их применения;
23. выбор метода нарезания зубьев;
24. выбор режущего и мерительного инструмента при нарезании зубьев;
25. назначение режимов резания и норм времени при зубообработке;
26. знакомство с обязанностями работников технологического бюро;
27. участие в ведении основных этапов проектирования технологических процессов механической обработки;
28. назначение и расчет оптимальных режимов резания и норм времени для многоинструментальной обработки технологических процессов;
29. рассчитывать величину припуска для механической обработки;
30. установление маршрута обработки отдельных поверхностей;
31. проектирование технологического маршрута изготовления детали;
32. проектирование технологической операции;
33. оформление технологической документации;
34. выполнение эскизов деталей ;
35. использование отраслевых стандартов, стандартов предприятия и заводских нормалей;
36. проектирование технологических процессов сборки;
37. выбор оборудования, инструментов и приспособлений, применяемых при сборке;
38. выбор контрольных приспособлений для контроля размеров при сборке;
39. использование безопасных приемов труда при сборке;
40. применение многостаночного обслуживания универсальных станков и станков с ЧПУ;
41. участие в ведении основных этапов проектирования технологических процессов механической обработки;
42. проектирование технологического маршрута изготовления детали с выбором типа оборудования;
43. участие в организации работ по производственной эксплуатации и обслуживанию станков (в т.ч. с ЧПУ);
44. ознакомление с особенностями обработки деталей на АЛ;
45. подготовка программ обработки деталей:

<ul style="list-style-type: none"> <li>a. - на сверлильных станках с ЧПУ;</li> <li>b. - на фрезерных станках с ЧПУ;</li> <li>c. - на многоцелевых станках с ЧПУ.</li> </ul> <p>46. подготовка программ автоматического формирования траектории инструмента при фрезеровании</p> <p>47. ознакомление с особенностями автоматизированного рабочего места технолога-программиста</p>		
<b>Итого</b>	<b>764</b>	

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 программы модуля предполагает наличие учебных кабинетов «Технологии машиностроения» и лабораторий «Процессов формообразования и инструментов», «Технологического оборудования и оснастки», 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).

Технические средства обучения:

- компьютер с программным обеспечением «ВЕРТИКАЛЬ – ТЕХНОЛОГ»
- мультимедийное оборудование.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории «Процессов формообразования и инструментов»:

- комплект твёрдосплавных неперетачиваемых пластин;
- комплект металлорежущих инструментов;
- нормативно – справочная литература;
- комплект учебно – методической документации.

Оборудование лабораторий и рабочих мест лаборатории «Технологического оборудования и оснастки»:

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

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 программы модуля предполагает обязательную производственную практику по профилю специальности, которая проводится концентрированно.

## **4.2. Информационное обеспечение обучения**

### **Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

#### **Основные источники:**

1. Ильянков А.И. Технология машиностроения. Практикум и курсовое проектирование: учебное пособие для СПО. – М.: Академия, 2015г.
2. Седель О.Я. Техническое нормирование: учебное пособие для учреждений среднего специального образования по специальностям «Технология машиностроения», «Металлорежущие станки и инструменты». – Минск: Новое знание, 2008г.
3. Седель О.Я. Техническое нормирование. Практикум: учебное пособие для учреждений среднего специального образования по специальностям «Технология машиностроения», «Металлорежущие станки и инструменты». – Минск: Новое знание, 2008г.
4. Ермолаев В.В. Программирование для автоматизированного оборудования: учебник для среднего профессионального образования. - 3-е изд., стер. – М.: Академия, 2017г.
5. Гжиров П.И., Серебrenицкий П.П. Программирование обработки на станках с ЧПУ: Справочник. - Л.: Машиностроение, 1990г.
6. Сурина, Н.В. САПР технологических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В. Сурина. — Электрон.дан. — Москва : МИСИС, 2016. — 104 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93607> . — Загл. с экрана.
7. Пьявченко, Т.А. Автоматизированные информационно-управляющие системы с применением SCADA-системы TRACE MODE [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.А. Пьявченко. —



Электрон.дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 336 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/67468>. — Загл. с экрана.

8. Горбатюк, С.М. Автоматизированное проектирование оборудования и технологий : курс лекций [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.М. Горбатюк, М.Г. Наумова, А.Ю. Зарапин. — Электрон.дан. — Москва : МИСИС, 2015. — 62 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93646>. — Загл. с экрана.

#### **дополнительная**

1. Справочник по нормированию труда. В 2-х томах. Том 1: Основы нормирования/ Под общ.ред. Пригарина А.А.— М.: Машиностроение, 1993г.
2. Справочник нормировщика /Под общей ред. А.В.Ахумова. – Ленинград: Машиностроение, 1986, 1987г.
3. Силантьева Н.А. и др. Техническое нормирование труда в машиностроении: Учебник для машиностроительных техникумов.- М.: Машиностроение, 1981г.
4. Стародубцева В.С. Сборник задач по техническому нормированию в машиностроении: Учебное пособие для техникумов. – М.: Машиностроение, 1974г.
5. Капустин Н.М. Автоматизация в машиностроении: Учебник для вузов. - Изд..3-е, стер. – М.: Академия,2007г.
6. Капустин Н.М. Комплексная автоматизация в машиностроении: Учебник для вузов. – М.: Академия,2005г.
7. Белоусов А.П., Дащенко А.И. Основы автоматизации производства в машиностроении: Учебник для машиностроительных техникумов.- М.: Машиностроение, 1982г.
8. Шурков В.Н. Основы автоматизации производства и промышленные роботы: Учебное пособие для машиностроительных техникумов. – М.: Машиностроение, 1989г.

#### **Журналы:**

1. «Технология машиностроения»
2. «Наука и жизнь»
3. «Техника и вооружение»
4. «Техника молодежи»
5. «Знание и сила»
6. «Заготовительное производство в машиностроении»

#### **Интернет-ресурсы:**

1. Информационно-справочная служба «ЦентрИнформ» [www.infoua.com](http://www.infoua.com)
2. Интернет-представительство "Компании Авант" [www.avantcom.ru](http://www.avantcom.ru)
3. Информационно-поисковая система Первый Машиностроительный Портал [www.1bm.ru](http://www.1bm.ru)
4. Информационный книжный портал [www.infobook.ru](http://www.infobook.ru)
5. Информационно-поисковая система ОВО.RU [www.obo.ru](http://www.obo.ru)

### **4.3. Общие требования к организации образовательного процесса**

Для реализации профессионального модуля Разработка технологических процессов изготовления деталей машин необходимо успешно освоить дисциплины общепрофессиональные дисциплины профессионального цикла.

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».

### **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»

**Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой.**

**Инженерно-педагогический состав:** дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных дисциплин.

**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
ПК 1.1. Использовать конструкторскую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– применение единой системы конструкторской документации;</li> <li>- точность и скорость чтения чертежей;</li> <li>– точное и грамотное оформление технологической документации.</li> </ul>	Экспертная оценка оформления и презентации
ПК 1.2. Выбирать метод получения заготовок и схемы их базирования.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- применение нормативно – справочной литературы при определении размеров заготовки;</li> <li>- определение свойств материала для изготовления деталей;</li> <li>- чтение и выполнение чертежей;</li> <li>- определение точности и качества изготовления поверхностей деталей;</li> <li>- анализ методов получения заготовок в машиностроении;</li> <li>- определение технических требований на изготовление заготовок;</li> <li>- осуществление расчётов по определению размеров заготовки.</li> </ul>	портфолио работ и документов по результатам производственной практики  Экспертная оценка решения ситуационных профессиональны
ПК 1.3. Составлять маршруты изготовления деталей и проектировать технологические операции.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- точность и скорость чтения чертежей;</li> <li>- применение нормативно-справочной литературы для выбора материалов, технологических режимов, оборудования, оснастки, контрольно-измерительных средств.</li> <li>– качество анализа конструктивно-технологических свойств детали, исходя из ее служебного назначения;</li> <li>– качество рекомендаций по повышению технологичности изготовления детали;</li> <li>– определение видов и способов получения заготовок;</li> <li>– расчет и проверка величины припусков и размеров заготовок;</li> <li>– расчет коэффициента использования материала;</li> <li>– качество анализа и рациональность выбора схем базирования;</li> <li>– выбор способов обработки поверхностей и технологически</li> </ul>	х задач по разработке технологических процессов механической обработки деталей.

	<p>грамотное назначение технологических баз;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выбор технологического оборудования и технологической оснастки: приспособлений, режущего, мерительного и вспомогательного инструмента;</li> <li>– освоение методики расчета режимов резания и норм времен;</li> <li>– расположение карт в комплекте;</li> <li>- оформление эскизов технологической документации;</li> <li>– заполнение карт содержанием;</li> <li>– соблюдение требований единой системы технологической документации;</li> </ul>	
<p>ПК 1.4. Разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки деталей.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- применение исходной, справочной и сопроводительной документации;</li> <li>– выбор системы координат детали;</li> <li>- расчёт координат опорных точек;</li> <li>- применение типовых схем обработки поверхностей;</li> <li>– определение положительных направлений осей системы координат станка и координат опорных точек контура детали;</li> <li>– построение эквидистанты к контуру;</li> <li>– кодирование информации при контурной и позиционной обработке;</li> <li>– разработка карты наладки обработки детали для станков различных групп;</li> <li>- разработка управляющей программы, обеспечивающей заданные размеры и требования к детали для станков различных групп;</li> </ul>	
<p>ПК 1.5. Использовать системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- применение исходной, справочной и сопроводительной документации;</li> <li>- применение программы ВЕРТИКАЛЬ при разработке технологической документации;</li> <li>- заполнение карт технологической документации для различных операций механической обработки.</li> </ul>	

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.

<b>Результаты (освоенные общие компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	<ul style="list-style-type: none"> <li>– понимание роли технологии машиностроения в промышленности и народном хозяйстве страны;</li> <li>– выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области разработки технологических процессов изготовления деталей;</li> <li>– умение общаться с коллегами, руководителями, потребителями.</li> </ul>	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы. Защита проектов.
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области разработки технологических процессов изготовления деталей;</li> <li>– оценка эффективности и качества выбранных методов и способов решения профессиональных задач;</li> </ul>	Защита презентаций.
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	– решение стандартных и нестандартных задач в области разработки технологических процессов изготовления деталей.	
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– использование различных источников, включая электронные;</li> <li>– эффективный поиск необходимой информации;</li> <li>– анализ технической документации;</li> <li>– создание технологической документации;</li> <li>– работа со справочными системами автоматизированного проектирования.</li> </ul>	
ОК 5. Использовать информационно – коммуникационные технологии в профессиональной	<ul style="list-style-type: none"> <li>– эффективный поиск необходимой информации;</li> <li>– использование различных источников, включая электронные;</li> <li>– разработка, создание, редактирование</li> </ul>	

<p>деятельности.</p>	<p>и распечатка эскизов, элементов, чертежей, моделей в прикладных программах;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализ технической документации, создание технологической документации в прикладных программах;</li> <li>– работа со справочными системами автоматизированного проектирования.</li> </ul>	
<p>ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля;</li> <li>– умение ставить цели для выполнения технологических задач;</li> </ul>	
<p>ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– работа со справочными системами автоматизированного проектирования;</li> <li>– эффективный поиск необходимой информации;</li> <li>– организация самостоятельной деятельности;</li> <li>– выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области разработки технологических процессов изготовления деталей;</li> </ul>	