


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ПЕРМСКОГО КРАЯ  
государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Пермский химико-технологический техникум»  
(ГБПОУ «ПХТТ»)

УТВЕРЖДАЮ

УТВЕРЖДАЮ

Одобрено на заседании ПЦК  
Химических технологий и управления в  
технических системах  
Протокол № 1 от 30.08.2019

Заместитель директора



О.В.Князева

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.11 Технология изготовления деталей на станках с ЧПУ**

**для специальности**

**18.02.13 Технология производства изделий из полимерных композитов**

## ***СОДЕРЖАНИЕ***

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ НА СТАНКАХ С ЧПУ»

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Технология изготовления деталей на станках с ЧПУ» является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 18.02.13 Технология производства изделий из полимерных композитов.

Учебная дисциплина «Технология изготовления деталей на станках с ЧПУ» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 18.02.13 Технология производства изделий из полимерных композитов. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01-10, ПК 1.3.

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
<i>ПК 1.3 ОК 01-10</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- пользоваться нормативно-справочной документацией по выбору лезвийного инструмента, выбору режимов резания в зависимости от конкретных условий обработки;</li><li>- выбирать конструкцию лезвийного инструмента в зависимости от конкретных условий обработки;</li><li>- производить расчет режимов резания при различных видах обработки</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- основные методы формообразования заготовок;</li><li>- основные методы обработки резанием;</li><li>- материалы, применяемые для изготовления лезвийного инструмента;</li><li>- виды лезвийного инструмента и область его применения;</li><li>- методику и расчет рациональных режимов резания при различных видах обработки.</li></ul>

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Объем образовательной программы</b>	64
в том числе:	
теоретическое обучение	28
практические (лабораторные) занятия	20
консультации	2
промежуточная аттестация	6
<i>Самостоятельная работа</i>	8
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

<i>Наименование разделов и тем</i>	<i>Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся</i>	<i>Объем часов</i>	<i>Осваиваемые элементы компетенций</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
<b>РАЗДЕЛ 1.</b>			
Тема 1.1 Основные понятия, относящиеся к обработке изделий из полимерных композитов	<b><i>Содержание учебного материала</i></b>	<b>4</b>	<i>ПК 1.3 OK 01-10</i>
	Обработка резанием изделий из полимерных композитов. Учет специфики, структуры и свойств полимерных композитов при обработке резанием. Виды обработки резанием изделий из полимерных композитов. Метод обработки резанием с технологическим наполнителем для материалов или изделий с очень низкой жесткостью, прочностью (КМ с высокой пористостью, конструкции сетчатой структуры, тонкостенные корпусные детали, сотовые конструкции и т.п.).		
	Способ резания с дополнительным технологическим покрытием. Достоинства и недостатки метода резания с дополнительным технологическим покрытием. при точении, фрезеровании и сверлении. Эффективность обработки резанием при выборе технологии первичного формообразования. Учет эксплуатационных свойств конструкции, способность материала поддаваться последующим стадиям его механической обработки.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> <i>Определяется при формировании рабочей программы</i>	*	
Тема 1.2 Основные виды инструментов, материалы, применяемые для изготовления лезвийного инструмента при обработке изделий из полимерных композитов	<b><i>Содержание учебного материала</i></b>	<b>2</b>	<i>ПК 1.3.; OK 01-10</i>
	Лезвийный металлорежущий инструмент, применяемый при обработке изделий из полимерных композитов. Требования, предъявляемые к инструментальным материалам. Инструментальные стали. Твердые сплавы. Режущая кромка. Сверхтвердые инструментальные материалы.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> <i>Определяется при формировании рабочей программы</i>	*	
Тема 1.3. Физические основы процесса резания при токарной обработке изделий из	<b><i>Содержание учебного материала</i></b>	<b>14</b>	
	Основные движения формообразования. Элементы режима резания: глубина		

полимерных композитов

<p>резания, подача, скорость резания. Методика назначения элементов режима резания при точении изделий из полимерных композитов. Элементы срезаемого слоя при точении (срез, его геометрия, площадь сечения среза).</p>	
<p>Физические явления при токарной обработке Пластические и упругие деформации. Стружкообразование. Типы стружек. Смазочно-охлаждающие вещества. Изнашивание режущего инструмента. Стойкость инструмента и скорость резания. Качество обработанной поверхности. Сила резания, возникающая в процессе стружкообразования, и ее источники. Действие составляющих силы резания на заготовку, резец. Влияние различных факторов на силу резания. Мощность, затрачиваемая на резание.</p>	
<p>Назначение режимных параметров из условия отсутствия термоокислительной деструкции материала. Повышение производительности обработки резанием ПКМ на основе увеличения сечения срезаемого слоя – способ широких срезов. Выбор режимов резания (скорость, подача) для обработки изделий из полимерных композитов и исходя из точности с учетом деформаций технологической системы.</p>	
<p>Повышение стойкости лезвийного инструмента. Метод точения с предразрушением срезаемого слоя. Сущность метода изменения энергетического состояния материала срезаемого слоя за счет предварительного его деформирования.</p>	
<p>Обеспечение надежного стружкодробления для обеспечения производительности обработки, стойкости режущего инструмента, качества поверхностного слоя. Влияние гигроскопичности материалов на применение смазочно-охлаждающих жидкостей (СОЖ) при обработке лезвийными и абразивными инструментами. Разработка специальных составов СОЖ, способствующих повышению отдельных эксплуатационных характеристик изделий Использование водных растворов СОЖ со специальными присадками для снижения водопоглощения, стабилизации показателей точности изготовления и весовых характеристик как важных служебных свойств ответственных изделий из ПКМ.</p>	

*ПК 1.3.;*  
*ОК 01-10*

	<p>Геометрия токарного резца. Основы механики работы клина: резец, как разновидность клина. Определение конструктивных элементов резца: рабочая часть, крепежная часть, лезвие, передняя поверхность лезвия, главная и вспомогательная задние поверхности и т.д. Исходные плоскости для изучения геометрии резца по ГОСТ 25762-83. Углы лезвия резца в плане. Влияние углов резца на процесс резания. Основные типы токарных резцов. Приборы и инструменты для измерения углов резца.</p> <p>Токарные резцы. Общая классификация токарных резцов: по конструкции, технологическому назначению, направлению движения подачи. Формы передней поверхности лезвия резца. Резцы с механическим креплением многогранных пластин. Выбор конструкции и геометрии резца в зависимости от условий обработки. Фасонные резцы: стержневые, круглые, призматические.</p>		
	<b><i>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</i></b>	<b>4</b>	
	Лабораторное занятие «Измерение геометрических параметров токарных резцов».	2	
	Практическое занятие «Определение глубины резания $t$ , минутной подачи $S_m$ , скорости резания $V$ , частоты вращения $n$ , машинного времени $T_m$ ».	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> <i>Определяется при формировании рабочей программы</i>	*	
Тема 1.4. Фрезерование изделий из полимерных композитов	<p><b><i>Содержание учебного материала</i></b></p> <p>Характеристика процесса фрезерования изделий из полимерных композитов. Особенности фрезерования. Конструкция и классификация фрез. Движения при работе. Силы, действующие на фрезу. Элементы режима резания при фрезеровании. Силы резания при фрезеровании. Встречное и попутное цилиндрическое фрезерование, преимущества и недостатки каждого из методов. Мощность резания при цилиндрическом фрезеровании. Виды торцевого фрезерования. Геометрия торцевых фрез. Машинное время при торцевом фрезеровании. Элементы резания и срезаемого слоя. Элементы режима резания и срезаемого слоя при фрезеровании. Геометрия торцевых фрез. Общая классификация фрез. Цельные и сборные фрезы. Фасонные фрезы с затупленными зубьями. Сборка торцевых сборных фрез, контроль биения зубьев.</p>	<b>8</b>	<i>ПК 1.3.; ОК 01-10</i>
	<b><i>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</i></b>	<b>6</b>	

	Практическое занятие «Расчет режимов резания при фрезеровании плоскостей цилиндрическими и торцовыми фрезами».	2	
	Практическое занятие «Аналитический расчет силы резания и мощности резания при фрезеровании».	2	
	Практическое занятие «Измерение геометрических параметров фрезы».	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> <i>Определяется при формировании рабочей программы</i>	*	
Тема 1.5 Сверление, зенкерование, развертывание, нарезание резьбы в изделиях из полимерных композитов	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>12</b>	<i>ПК 1.3.; ОК 01-10</i>
	Назначение процесса сверления. Основные движения при работе. Классификация сверл. Конструкция и геометрия спирального сверла. Рассверливание отверстий. Силы, действующие на сверло. Мощность, затрачиваемая на сверление. Назначение зенкерования, особенности обработки. Конструкция и геометрические параметры зенкеров. Классификация зенкеров. Назначение развертывания, особенности обработки. Конструкция и геометрия разверток. Классификация разверток. Элементы режима резания: глубина резания, подача, скорость резания.		
	Требования, предъявляемые к качеству обработки отверстий для изделий из полимерных композитов. Предупреждение появления специфичных дефектов, имеющих место на самой цилиндрической (конической) поверхности отверстия. Выбор режимов сверления. Применение способа резания с ДТП (покрытия). Корректировка диаметра сверла с учетом усадки диаметра отверстия. Технология обработки отверстий с использованием терморезания. Предварительное засверливание отверстия сверлом с периферийными подрезателями, имеющими специальную, оптимальную для конкретного обрабатываемого материала и диаметра отверстия геометрию.. обработки отверстий при применении метода резания с тепловым и механическим воздействием на материал. Применение сверл специальных конструкций. Обработка сквозных цилиндрических и контурных отверстий в оболочковых конструкциях. Метод вибрационного сверления. Стабильность получаемых размеров отверстия.		
	Основные виды осевой обработки. Сверла, зенкера, развертки. Обзор основных методов резбонарезания. Инструменты для нарезания наружных резьб (резцы, плашки, гребенки). Основные движения при работе. Конструкция и геометрия плашки. Классификация плашек. Методы нарезания внутренних резьб. Режущие		



	инструменты. Основные движения при работе. Конструкция и геометрия метчика. Классификация метчиков. Элементы режима резания при резьбонарезании.		
	<b><i>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</i></b>	<b>6</b>	
	Лабораторное занятие «Измерение геометрических и конструктивных параметров спирального сверла».	2	
	Практическое занятие «Аналитический расчет силы резания и мощности резания при сверлении».	2	
	Практическое занятие «Аналитический расчет режимов резания при работе осевым инструментом».	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> <i>Определяется при формировании рабочей программы</i>	*	
Тема 1.6 Шлифование. Назначение и особенности шлифования Характеристика абразивного инструмента.	<b><i>Содержание учебного материала</i></b> Сущность метода шлифования. Абразивные естественные и искусственные материалы, их марки и физико- механические свойства. Характеристика шлифовального круга. Алмазные и эльборовые шлифовальные круги, сегменты, бруски, пасты, порошки. Виды шлифования: наружное, внутреннее, плоское. Элементы резания, расчет машинного времени при наружном круглом шлифовании. Наружное круглое шлифование методом продольной подачи, глубинным методом, методом радиальной подачи. Особенности внутреннего шлифования. Особенности плоского шлифования.	<b>6</b>	<i>ПК 1.3.; ОК 01-10</i>
	<b><i>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</i></b>	<b>4</b>	
	Практическое занятие «Расшифровка условных обозначений марок шлифовальных кругов»	2	
	Практическое занятие «Аналитический расчет режимов резания при шлифовании различных поверхностей»	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> <i>Определяется при формировании рабочей программы</i>	*	
<b>Консультации</b>		2	
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>6</b>	
<b><i>Всего (часов)</i></b>		<b>64</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Кабинет технологического оборудования, оснащенный посадочными местами по количеству обучающихся, рабочим местом преподавателя, техническими средствами: компьютер с лицензионным программным обеспечением, мультимедиа проектор, ноутбук, выход в сеть интернет; учебно-производственный участок.

Оборудование учебно-производственного участка: комплект металлорежущих станков с ЧПУ, базовый комплект технологической оснастки, инструментов для станков с ЧПУ.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

##### **3.2.1. Печатные издания**

###### **Основные источники:**

1. Адашкин А.М., Колесов Н.В. Современный режущий инструмент: учеб. пособие: Рекомендовано ФГУ «ФИРО». – 224 с. пер. № 7бц.

2. Гогеридзе Р.М. Процессы формообразования и инструменты: учебник: Рекомендовано ФГУ «ФИРО». – 3-е изд., испр. и доп. – 432 с. пер. № 7бц.

###### **Дополнительные источники:**

1. Багдасарова Т.А. Основы резания металлов: учеб. пособие: Допущено Экспертным советом. – 2-е изд., стер. – 80 с., обл. (Непрерывное профессиональное образование).

2. Гречишников В.А., Схирладзе А.Г., Чемборисов Н.А. Процессы формообразования и инструментальная техника: учебник. – М.: Издательство «Академия», 2009. – 320с.

3. Черепяхин А.А. Технология обработки материалов: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / А.А. Черепяхин. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2014г. – 272 с.

##### **3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)**

1. Электронный ресурс «Википедия». Форма доступа: [www.ru.wikipedia.org](http://www.ru.wikipedia.org)

2. Электронный ресурс «Машиностроение: новости машиностроения, статьи» Форма доступа: [www.i-mash.ru/](http://www.i-mash.ru/)

3. Электронный ресурс «Студенческая электронная библиотека «ВЕДА». Форма доступа: [www.lib.ua-ru.net](http://www.lib.ua-ru.net)

4. Электронный ресурс «Публичная интернет-библиотека. Специализация: отечественная периодика». Форма доступа: [www.public.ru](http://www.public.ru)

5. Электронная интернет библиотека для «технически умных» людей «ТехЛит.ру». Форма доступа: <http://www.tehlit.ru/>

6. Профессиональный портал «Сварка. Резка. Металлообработка» autoWelding.ru. Форма доступа: <http://autowelding.ru/>

7. Электронные плакаты и демонстрационный комплекс: [www.Labstend.ru](http://www.Labstend.ru)

8. Информационный портал по технологии машиностроения. Форма доступа: <http://www.gepta.ru/>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
<b>умения:</b>		
- пользоваться нормативно-справочной документацией по выбору лезвийного инструмента, выбору режимов резания в зависимости от конкретных условий обработки;	Демонстрирует умения пользоваться нормативно-справочной документацией по выбору лезвийного инструмента, выбору режимов резания в зависимости от конкретных условий обработки.	<i>Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических работ, индивидуальных заданий; решение производственных ситуаций.</i>  <i>Текущий контроль в форме защиты практических работ.</i>
- выбирать конструкцию лезвийного инструмента в зависимости от конкретных условий обработки;	Демонстрирует умения выбирать конструкцию лезвийного инструмента в зависимости от конкретных условий обработки.	
- производить расчет режимов резания при различных видах обработки.	Демонстрирует умения производить расчет режимов резания при различных видах обработки.	
<b>знания:</b>		<i>Письменный опрос в форме тестирования. Оценка в рамках текущего контроля результатов выполнения индивидуальных контрольных заданий, результатов выполнения самостоятельной работы устный индивидуальный и фронтальный опрос, устное собеседование по теоретическому материалу.</i>
- основные методы формообразования заготовок;	Демонстрирует знания основных методов формообразования заготовок.	
- основные методы обработки резанием;	Демонстрирует знания основных методов обработки резанием.	
- материалы, применяемые для изготовления лезвийного инструмента;	Демонстрирует знания материалов, применяемых для изготовления лезвийного инструмента.	
- виды лезвийного инструмента и область его применения;	Демонстрирует знания видов лезвийного инструмента и области его применения.	
- методику и расчет рациональных режимов резания при различных видах обработки.	Демонстрирует знания методики и расчетов рациональных режимов резания при различных видах обработки.	