



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ
СОВЕТСКОГО СОЮЗА, ЛЕТЧИКА-КОСМОНАВТА А.А. ЛЕОНОВА»

Техникум технологий и дизайна

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**ОП.11 «ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ
НА СТАНКАХ С ЧПУ»**

18.02.13 Технология производства изделий из полимерных композитов

Королев, 2023 г.

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.11 «Технология изготовления деталей на станках с ЧПУ» – Королев МО: ТУ им. А.А. Леонова, 2023.

Рабочая программа учебной дисциплины составлена в соответствии с требованиями, разработанными на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1559 от 09.12.2016, зарегистр. Министерством юстиции (рег. № 44897 от 22.12.2016) 18.02.13 Технология производства изделий из полимерных композитов и примерной основной образовательной программой по специальности 18.02.13 Технология производства изделий из полимерных композитов.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании цикловой комиссии «Технология производства изделий из полимерных композитов»: 16.05.2023, протокол №3.

Рабочая программа рассмотрена на заседании учебно-методического совета от 17.05.2023 г., протокол №5.

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 РАБОЧЕЙ 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 СПО 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 СПО 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 |
|--------------------|--|---|
| ПК 1.3 ОК 01-10 | Пользоваться нормативно-справочной документацией по выбору лезвийного инструмента, выбору режимов резания в зависимости от конкретных условий обработки; Выбирать конструкцию лезвийного инструмента в зависимости от конкретных условий обработки; Производить расчет режимов резания при различных видах обработки | Основные методы формообразования заготовок; Основные методы обработки резанием; Материалы, применяемые для изготовления лезвийного инструмента; Виды лезвийного инструмента и область его применения; Методику и расчет рациональных режимов резания при различных видах обработки. |

1.3. Личностные результаты:

| Код ЛР | Личностные результаты реализации программы воспитания |
|--------|--|
| ЛР 1 | Осознающий себя гражданином и защитником великой страны. |
| ЛР 2 | Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций. |
| ЛР 3 | Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, |

| | |
|--------------|---|
| | отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих. |
| ЛР 4 | Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа». |
| ЛР 5 | Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России. |
| ЛР 6 | Проявляющий уважение к людям старшего поколения и готовность к участию в социальной поддержке и волонтерских движениях. |
| ЛР 7 | Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности. |
| ЛР 8 | Проявляющий и демонстрирующий уважение к представителям различных этнокультурных, социальных, конфессиональных и иных групп. Сопричастный к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства. |
| ЛР 9 | Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях. |
| ЛР 10 | Забочающийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой. |
| ЛР 11 | Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры. |
| ЛР 12 | Принимающий семейные ценности, готовый к созданию семьи и воспитанию детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания. |

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Объем часов |
|--|--------------------|
| Объем образовательной программы | 110 |
| в том числе: | |
| теоретическое обучение | 50 |
| лабораторные работы | 6 |
| практические занятия | 20 |
| <i>Самостоятельная работа</i> | 22 |
| Промежуточная аттестация | 12 |

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся | Объем часов | Осваиваемые элементы компетенций |
|--|---|-------------|----------------------------------|
| РАЗДЕЛ 1. | | | |
| Тема 1.1 Основные понятия, относящиеся к обработке изделий из полимерных композитов | <p><i>Содержание учебного материала</i></p> <p>Обработка резанием изделий из полимерных композитов. Учет специфики, структуры и свойств полимерных композитов при обработке резанием. Виды обработки резанием изделий из полимерных композитов.</p> <p>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.).</p> <p>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.</p> | 4 | ПК 1.3 ОК 01-10 |
| Тема 1.2 Основные виды инструментов, материалы, применяемые для изготовления лезвийного инструмента при обработке изделий из полимерных композитов | <p><i>Содержание учебного материала</i></p> <p>Лезвийный металлорежущий инструмент, применяемый при обработке изделий из полимерных композитов. Требования, предъявляемые к инструментальным материалам. Инструментальные стали. Твердые сплавы. Режущая кромка. Сверхтвердые инструментальные материалы.</p> | 4 | ПК 1.3.; ОК 01-10 |
| Тема 1.3. Физические основы процесса резания при токарной обработке изделий из полимерных композитов | <p><i>Содержание учебного материала</i></p> <p>Основные движения формообразования. Элементы режима резания: глубина 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> | 28 | ПК 1.3.; ОК 01-10 |

| | | | |
|---|---|-----------|----------------------|
| | <p>Назначение режимных параметров из условия отсутствия термоокислительной деструкции материала. Повышение производительности обработки резанием ПКМ на основе увеличения сечения срезаемого слоя – способ широких срезов.</p> <p>Выбор режимов резания (скорость, подача) для обработки изделий из полимерных композитов и исходя из точности с учетом деформаций технологической системы.</p> | 4 | |
| | <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> | 4 | |
| | <p>Обеспечение надежного стружкодробления для обеспечения производительности обработки, стойкости режущего инструмента, качества поверхностного слоя.</p> <p>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> | 4 | |
| | <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> | 4 | |
| | <i>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</i> | 8 | |
| | Лабораторная работа «Измерение геометрических параметров токарных резцов». | 4 | |
| | Практическое занятие «Определение глубины резания t , минутной подачи S_m , скорости резания V , частоты вращения n , машинного времени T_m ». | 4 | |
| Тема 1.4. Фрезерование изделий из полимерных композитов | <i>Содержание учебного материала</i> | 12 | |
| | <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.</p> <p>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.</p> | 6 | ПК 1.3.; ОК 01-10 |

| | | | |
|---|--|-----------|-------------------|
| | 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 затылованными зубьями. Сборка торцовых сборных фрез, контроль биения зубьев. | | |
| | В том числе, практических занятий и лабораторных работ | 6 | |
| | 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 | |
| | Содержание учебного материала | 18 | |
| Тема 1.5 Сверление, зенкерование, развертывание, нарезание резьбы в изделиях из полимерных композитов | 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. | 4 | ПК 1.3.; ОК 01-10 |
| | 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. | 4 | |
| | Основные виды осевой обработки. Сверла, зенкера, развертки. Обзор основных методов резьбонарезания. Инструменты для нарезания наружных резьб (резцы, плашки, гребенки). Основные движения при работе. Конструкция и геометрия плашек. Методы нарезания внутренних резьб. Режущие инструменты. Основные движения при работе. Конструкция и геометрия метчика. Классификация метчиков. Элементы режима резания при резьбонарезании. | 4 | |
| | В том числе, практических занятий и лабораторных работ | 8 | |
| | Лабораторная работа «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». | 4 | | |
| Тема 1.6 Шлифование. | Содержание учебного материала | 8 | ПК 1.3.; |

| | | | |
|--|---|------------|----------|
| Назначение и особенности шлифования Характеристика абразивного инструмента. | 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. | 4 | ОК 01-10 |
| | <i>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</i> | 4 | |
| | Практическое занятие «Расшифровка условных обозначений марок шлифовальных кругов» | 2 | |
| | Практическое занятие «Аналитический расчет режимов резания при шлифовании различных поверхностей» | 2 | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | 22 | |
| Промежуточная аттестация | | 12 | |
| Всего (часов) | | 110 | |

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

-кабинет технологического оборудования, где предусмотрена возможность обеспечения свободного доступа к сети Интернет во время учебного занятия и в период внеучебной деятельности обучающихся;

-учебно-производственные мастерские;

-аудитория для самостоятельной работы, где предусмотрена возможность обеспечения свободного доступа к сети Интернет, к ЭБС, электронными образовательным и информационным ресурсам.

Оборудование учебного кабинета: АРМ преподавателя, (специализированное ПО, комплект оборудования для подключения к сети «Интернет»), учебная мебель, стул офисный, на колесиках, без подлокотников – 25 шт., стеллажи, компьютер в комплекте с монитором (моноблок) и компьютерной мышью – 13 шт., мультимедийный проектор, лазерный принтер (МФУ) цветной формата А3.

Оборудование учебно-производственных мастерских: специализированное рабочее место, станок сверлильный настольный, верстак слесарный; набор с металлорежущим инструментом (35 предметов), электроинструмент, промышленный пылесос универсальный, тиски слесарные с поворотным основанием, пресс вулканизационный АПВМ-904Э/63-600-600-2, станок фрезерный с ЧПУ VZT PFE 500PX, станок фрезерный с ЧПУ РОСФРЕЗЕР, комплект оснастки и сверл для фрезерного станка, штангенциркуль цифровой, штангенциркуль металлический, с глубиномером, набор пневмоинструмента, угловая шлифовальная машинка (болгарка), виброшлифовальная машинка.

Учебно-методическое обеспечение: В библиотечный фонд входят учебники, учебно-методические комплекты (УМК), обеспечивающие освоение учебного материала по дисциплине «Оборудование и инструменты для обработки изделий из полимерных композитов», рекомендованные или допущенные для использования в профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования.

Библиотечный фонд дополнен энциклопедиями, справочниками, научно-популярной литературой по вопросам учебной дисциплины и др.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Основные источники:

1. Мухаметзянов, Ш. Р. Оборудование для реализации технологий обработки материалов : учебное пособие : [16+] / Ш. Р. Мухаметзянов, Г. А.

Талипова, Р. Р. Сафин ; Казанский национальный исследовательский технологический институт. – Казань 2019. – 160 с. : ил., табл., схем

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=683807>

Дополнительные источники:

1. Черепяхин, А.А., Материаловедение. : учебник / А.А. Черепяхин, И.И. Колтунов, В.А. Кузнецов. — Москва : КноРус, 2022. — 237 с.

<https://book.ru/book/944566>

2. Адаскин, А. М. Материаловедение и технология материалов : учебное пособие / А.М. Адаскин, В.М. Зуев. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 335 с.

<https://znanium.com/catalog/product/1830538>

Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Электронный ресурс «Википедия». Форма доступа: www.ru.wikipedia.org

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

3. Электронный ресурс «Студенческая электронная библиотека «ВЕДА». Форма доступа: www.lib.ua-ru.net

4. Электронный ресурс «Публичная интернет-библиотека. Специализация: отечественная периодика». Форма доступа: 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

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> |
|--|---|---|
| умения: | | |
| - 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> |
| - выбирать конструкцию лезвийного инструмента в зависимости от конкретных условий обработки; | Демонстрирует умения выбирать конструкцию лезвийного инструмента в зависимости от конкретных условий обработки. | <i>Текущий контроль в форме защиты практических работ.</i> |
| - производить расчет | Демонстрирует умения производить | |

| | | |
|---|--|---|
| режимов резания при различных видах обработки. | расчет режимов резания при различных видах обработки. | |
| знания: | | 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. |
| - 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. | |