Министерство образования Красноярского края

краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

«Красноярский колледж радиоэлектроники и информационных технологий»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ОП.06 ПРОЦЕССЫ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ И ИНСТРУМЕНТЫ»**

для студентов специальностей:

15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства

Красноярск, 2021

Составлена в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами СПО по специальности 15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства

|  |  |
| --- | --- |
| ОДОБРЕНО  Старший методист  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Т.В. Клачкова  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021г. | УТВЕРЖДАЮ  Заместитель директора  по учебной работе  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_М.А. Полютова  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021г. |

РАССМОТРЕНО

на заседании цикловой комиссии преподавателей профессионального цикла

технического профиля

Протокол № \_\_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021г.

Председатель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /Е.В. Харитонова/

АВТОР: Богданова И.С., преподаватель КГБПОУ «ККРИТ»

ПРОВЕРЕНО

Методист

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Е.И. Макарова

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021г

СОДЕРЖАНИЕ

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 4 |
| СТРУКТУРА и содержание УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 7 |
| условия реализации программы дисциплины | 11 |
| Контроль и оценка результатов освоения дисциплины | 12 |

# **ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.06 Процессы формообразования и инструменты**

* 1. **Область применения рабочей программы**

Учебная дисциплина «Процессы формообразования и инструменты» является обязательной частью профессионального учебного цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства.

Учебная дисциплина «Процессы формообразования и инструменты» обеспечивает формирование общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства.

**1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:**

Учебная дисциплина Процессы формообразования и инструменты относится к общепрофессиональным дисциплинам и входит в состав профессиональной подготовки.

**1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:**

В результате изучения учебной дисциплины, обучающийся должны

**уметь:**

− пользоваться нормативно-справочной документацией по выбору лезвийного инструмента, 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.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

**знать:**

− основные методы формообразования заготовок;

− основные методы обработки металлов резанием;

− материалы, применяемые для изготовления лезвийного инструмента;

− виды лезвийного инструмента и область его применения;

− методику и расчет рациональных режимов резания при различных видах обработки.

Результатом освоения программы дисциплины является овладение обучающимися общими (ОК) компетенциями:

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Наименование общих компетенций** |
| **ОК 1** | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам |
| **ОК 2** | Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности |
| **ОК 3** | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие |
| **ОК 4** | Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами |
| **ОК 5** | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста |
| **ОК 9** | Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности |
| **ОК 10** | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке |

Результатом освоения программы дисциплины является овладение обучающимися профессиональными (ПК) компетенциями:

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Наименование общих компетенций** |
| **ВД 1** | **Осуществлять разработку технологических процессов и управляющих программ для изготовления деталей в металлообрабатывающих и аддитивных производствах, в том числе автоматизированных** |
| ПК 1.2 | Осуществлять сбор, систематизацию и анализ информации для выбора оптимальных технологических решений, в том числе альтернативных в соответствии с принятым процессом выполнения своей работы по изготовлению деталей |
| ПК 1.4 | Осуществлять выполнение расчётов параметров механической обработки и аддитивного производства в соответствии с принятым технологическим процессом согласно нормативным требованиям, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования |
| ПК1.5 | Осуществлять подбор конструктивного исполнения инструмента, материалов режущей части инструмента, технологических приспособлений и оборудования в соответствии с выбранным технологическим решением, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования. |
| ПК 1.7 | Осуществлять разработку и применение управляющих программ для металлорежущего или аддитивного оборудования в целях реализации принятой технологии изготовления деталей на механических участках машиностроительных производств, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования |
| ПК 1.8 | Осуществлять реализацию управляющих программ для обработки заготовок на металлорежущем оборудовании или изготовления на аддитивном оборудовании в целях реализации принятой технологии изготовления деталей на механических участках машиностроительных производств в соответствии с разработанной технологической документацией |
| **ВД 2** | **Разрабатывать технологические процессы для сборки узлов и изделий в механосборочном производстве, в том числе в автоматизированном** |
| ПК 2.2 | Осуществлять сбор, систематизацию и анализ информации для выбора оптимальных технологических решений, в том числе альтернативных в соответствии с принятым процессом выполнения своей работы по сборке узлов или изделий. |
| ПК 2.4 | Осуществлять выполнение расчётов параметров процесса сборки узлов или изделий в соответствии с принятым технологическим процессом согласно нормативным требованиям, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования. |
| ПК 2.5 | Осуществлять подбор конструктивного исполнения сборочного инструмента, материалов исполнительных элементов инструмента, приспособлений и оборудования в соответствии с выбранным технологическим решением, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования |
| ПК 2.7 | Осуществлять разработку управляющих программ для автоматизированного сборочного оборудования в целях реализации принятой технологии сборки узлов или изделий на сборочных участках машиностроительных производств, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования |
| ПК 2.8 | Осуществлять реализацию управляющих программ для автоматизированной сборки узлов или изделий на автоматизированном сборочном оборудовании в целях реализации принятой технологии сборки узлов или изделий на сборочных участках машиностроительных производств в соответствии с разработанной технологической документацией |

**1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение примерной программы учебной дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося **86 часов**, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося **62 часов**; самостоятельной работы обучающегося **12 часов**.

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.06 Процессы формообразования и инструменты**

**2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы по семестрам**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Объем часов** | | | | | | | | |
| **по дисциплине** | **1семестр** | **2семестр** | **3семестр** | **4семестр** | **5семестр** | **6семестр** | **7семестр** | **8семестр** |
| **Максимальная учебная нагрузка (всего)** | **86** |  |  |  | **86** |  |  |  |  |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)** | **62** |  |  |  | **62** |  |  |  |  |
| в том числе: |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| теория | **44** |  |  |  | **44** |  |  |  |  |
| контрольные работы |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| лабораторные работы |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| практические работы | **10** |  |  |  | **10** |  |  |  |  |
| самостоятельные ПР |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| курсовая работа (проект) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| консультации | **8** |  |  |  | **8** |  |  |  |  |
| **Самостоятельная работа обучающегося (всего)** | **12** |  |  |  | **12** |  |  |  |  |
| в том числе:  - домашняя работа  - самостоятельное изучение тем |  |  |  |  | **4**  **8** |  |  |  |  |
| Индивидуальный проект |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Промежуточная аттестация | **12** |  |  |  | **12** |  |  |  |  |
| Итоговая аттестация в форме | **Э** |  |  |  | **Э** |  |  |  |  |

* 1. **Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.06 Процессы формообразования и инструменты**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование**  **разделов и тем** | | **Содержание учебного материала и формы организации деятельности**  **обучающихся** | **Объем**  **часов** | **Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы** |
| 1 | | 2 | 3 | 4 |
| **Раздел 1. ГОРЯЧАЯ ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛОВ** | | | **14** |  |
| Тема 1.1. Роль процессов формообразования в машиностроении | **Содержание учебного материала** | | 2 | ОК 01 - ОК 05, ОК 09, ОК 10.  ПК 1.2, ПК 1.4,  ПК 1.5, ПК 1.7,  ПК 1.8, ПК 2.2,  ПК 2.4, ПК 2.5,  ПК 2.7, ПК 2.8 |
| 1. Виды формообразования: обработка резанием, обработка методом пластического деформирования, обработка электрофизическими и электромеханическими методами, горячая обработка, лазерная и плазменная обработка | |
| 2. Роль процессов формообразования в цикле производства деталей машин.  Развитие науки и практики формообразования материалов. | |
| 3. Содержание учебной дисциплины «Процессы формообразования и инструменты» и связь ее с другими дисциплинами учебного плана подготовки техника. | |
| Тема 1.2. Литейное производство | | **Содержание учебного материала** | 2 | ОК 01 - ОК 05, ОК 09, ОК 10.  ПК 1.2, ПК 1.4,  ПК 1.5, ПК 1.7,  ПК 1.8, ПК 2.2,  ПК 2.4, ПК 2.5,  ПК 2.7, ПК 2.8 |
| 1. Литейное производство, его роль в машиностроении. Производство отливок в разовых песчано-глинистых формах |
| 2. Модельный комплект, его состав и назначение. Формовочные и стержневые смеси |
| 3. Литье в кокиль, центробежное литье, литье под давлением, литье в оболочковые формы, литье по выплавляемым моделям |
| **Самостоятельная работа обучающихся:**  Домашняя работа: подготовка по конспекту лекций; самостоятельная работа с учебной и специальной технической литературой; подготовка к опросу по теме. | 1 |
| Тема 1.3. Обработка материалов давлением (ОМД) | | **Содержание учебного материала** | 2 | ОК 01 - ОК 05, ОК 09, ОК 10.  ПК 1.2, ПК 1.4,  ПК 1.5, ПК 1.7,  ПК 1.8, ПК 2.2,  ПК 2.4, ПК 2.5,  ПК 2.7, ПК 2.8 |
| 1. Обработка давлением. Понятие о пластической деформации. Влияние различных факторов на пластичность. Назначение нагрева. Режимы нагрева металлов. |
| 2. Прокатное производство. Понятие о продольной, поперечной и поперечно винтовой прокатке. Условия захвата заготовки валками. |
| 3. Прессование и волочение: прямое и обкатное прессование. Свободная ковка: ручная и машинная, область применения, виды штамповки, типы штампов, материал для их изготовления. Гибка. |
| **Практическое занятие**  Выбор вида заготовки (метод литья, метод штамповки, из листового проката, из профильного проката) | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся:**  Домашняя работа: подготовка по конспекту лекций; самостоятельная работа с учебной и специальной технической литературой; подготовка к опросу по теме. | 2 |
| Тема 1.4. Сварочное производство | | **Содержание учебного материала** | 2 | ОК 01 - ОК 05, ОК 09, ОК 10.  ПК 1.2, ПК 1.4,  ПК 1.5, ПК 1.7,  ПК 1.8, ПК 2.2,  ПК 2.4, ПК 2.5,  ПК 2.7, ПК 2.8 |
| 1. Сварка металлов, способы сварки, типы сварных соединений и швов, электрическая дуга, электроды, технология ручной электродуговой сварки. |
| 2. Сварка под флюсом. Понятие о сварке в среде защитных газов. Газовая сварка. |
| 3. Свариваемость. Факторы, влияющие на свариваемость металла. Особенности сварки чугуна и сплавов цветных металлов. |
| 4. Пайка. Виды припоя и их марки по ГОСТу. Технологический процесс пайки металла. |
| 5. Основные виды брака при сварке и пайки металлов. Специальные виды сварки. Склеивание. |
| **Самостоятельная работа обучающихся:**  Домашняя работа: подготовка по конспекту лекций; самостоятельная работа с учебной и специальной технической литературой; подготовка к опросу по теме. | 1 |
| **Раздел 2. ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛОВ ТОЧЕНИЕМ И СТРОГАНИЕМ** | | | **19** |  |
| Тема 2.1 Инструменты формообразования | | **Содержание учебного материала** | 2 | ОК 01 - ОК 05, ОК 09, ОК 10.  ПК 1.2, ПК 1.4,  ПК 1.5, ПК 1.7,  ПК 1.8, ПК 2.2,  ПК 2.4, ПК 2.5,  ПК 2.7, ПК 2.8 |
| 1. Инструменты формообразования в машиностроении: для механической обработки (точение, сверление, фрезерование и т.п.) металлических и неметаллических материалов. |
| 2. Инструментальные материалы, выбор марки инструментального материала. |
| 3. Изготовление цельных твердосплавных инструментов из пластифицированного полуфабриката. |
| 4. ГОСТы на формы пластинок и вставок из твердого сплава и минералокерамики, искусственного алмаза и кубического нитрида бора. Износостойкие покрытия |
| **Самостоятельная работа обучающихся:**  Домашняя работа: подготовка по конспекту лекций; самостоятельная работа с учебной и специальной технической литературой; подготовка к опросу по теме. | 1 |
| Тема 2.2. Геометрия токарного резца | | **Содержание учебного материала** | 2 | ОК 01 - ОК 05, ОК 09, ОК 10.  ПК 1.2, ПК 1.4,  ПК 1.5, ПК 1.7,  ПК 1.8, ПК 2.2,  ПК 2.4, ПК 2.5,  ПК 2.7, ПК 2.8 |
| 1. Основы механики работы клина: резец - разновидность клина. Резец - простейший типовой режущий инструмент. |
| 2. Определение конструктивных элементов резца: рабочая часть (головка), тело - крепежная часть резца (державка, стержень), лезвие, передняя поверхность лезвия. |
| 3. Главная и вспомогательная задние поверхности лезвия, режущая кромка, ленточка лезвия, фаска лезвия, вершина лезвия, радиус при вершине резца. Исходные плоскости для изучения геометрии резца по ГОСТ 25762-83. |
| 4. Углы лезвия резца и плоскости. Влияние углов резца на процесс резания. Числовые значения углов для типовых резцов. Влияние установки резца на процесс резания. Основные типы токарных резцов. |
| 5. Приборы и инструменты для измерения углов резца. |
| 6. Общая классификация токарных резцов по конструкции, технологическому назначению, направлению движения подачи. |
| 7. Формы передней поверхности лезвия резца. Стружколомающие канавки и уступы, накладные стружколоматели. |
| 8. Резцы с механическим креплением многогранных неперетачиваемых твердосплавных и мненералокерамических пластин. Способы крепления режущих пластин к державке. |
| 9. Резцы со сменными рабочими головками. Выбор конструкции и геометрии резца в зависимости от условий от условий обработки. Фасонные резцы: стержневые, круглые (дисковые), призматические. |
| 10. Заточка резцов. Абразивные круги для заточки. Порядок заточки резца. Доводка резцов. Электроалмазная заточка. Контроль заточки с помощью угломеров и шаблонов. Методы повышения износостойкости и надежности инструментов. |
| **Самостоятельная работа обучающихся:**  Домашняя работа: подготовка по конспекту лекций; самостоятельная работа с учебной и специальной технической литературой; подготовка к опросу по теме. | 1 |  |
| Тема 2.3. Элементы режимов резания и физические явления при токарной обработке | | **Содержание учебного материала** | 2 | ОК 01 - ОК 05, ОК 09, ОК 10.  ПК 1.2, ПК 1.4,  ПК 1.5, ПК 1.7,  ПК 1.8, ПК 2.2,  ПК 2.4, ПК 2.5,  ПК 2.7, ПК 2.8 |
| 1. Элементы резания при точении. Срез и его геометрия, площадь поперечного сечения среза. Скорость резания. |
| 2. Частота вращения заготовки. Основное (машинное) время обработки. Расчетная длина обработки. |
| 3. Производительность резца. Анализ формул основного времени и производительность труда при точении. |
| 4. Стружкообразование. Пластические и упругие деформации, возникающие в процессе стружкообразования. Типы стружек. |
| 5. Явления образования нароста, зависимость наростообразования от величины скорости резания. Влияние наростообразования на процесс резания. Методы борьбы с наростообразованием. |
| 6. Применение смазочно-охлаждающих технологических средств (СОТС). Вибрации при стружкообразовании. Явления усадки стружки. Явление наклепа на обработанной поверхности в процессе стружкообразования. |
| **Практическое занятие**  Измерение геометрических параметров токарного резца. Расчет режимов резания при точении | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся:**  Домашняя работа: подготовка по конспекту лекций; самостоятельная работа с учебной и специальной технической литературой; подготовка к опросу по теме. | 1 |
| Тема 2.4. Сопротивлениерезанию при токарной обработке | | **Содержание учебного материала** | 2 | ОК 01 - ОК 05, ОК 09, ОК 10.  ПК 1.2, ПК 1.4,  ПК 1.5, ПК 1.7,  ПК 1.8, ПК 2.2,  ПК 2.4, ПК 2.5,  ПК 2.7, ПК 2.8 |
| 1. Сила резания, возникающая в процессе стружкообразования, и причины ее возникновения. Разложение силы резания на составляющие Р*z*, Р*у,* Р*х*. |
| 2. Действие составляющих сил резания и их воздействие на заготовку, резец, зажимное приспособление и станок. Формулы для определения сил Р*z*, Р*у,* Р*х*. |
| 3. Определение коэффициентов в формулах составляющих сил резания по справочным таблицам. Влияние различных факторов на силу резания. |
| 4. Расчет составляющих сил резания по эмпирическим формулам с использованием ПЭВМ. Мощность резания, необходимая для резания N рез. |
| **Самостоятельная работа обучающихся:**  Домашняя работа: подготовка по конспекту лекций; самостоятельная работа с учебной и специальной технической литературой; подготовка к опросу по теме. | 1 |
| Тема 2.5. Тепловыделение прирезании металлов износ и стойкость резца | | **Содержание учебного материала** | 2 | ОК 01 - ОК 05, ОК 09, ОК 10.  ПК 1.2, ПК 1.4,  ПК 1.5, ПК 1.7,  ПК 1.8, ПК 2.2,  ПК 2.4, ПК 2.5,  ПК 2.7, ПК 2.8 |
| 1. Смазочно-охлаждающие технологические средства (СОТС). Теплота, выделяемая в зоне резания в процессе стружкообразования (температура резания), источники образования тепла. |
| 2. Распределение теплоты в процессе резания между стружкой, резцом, заготовкой, окружающей атмосферой. График износа режущего инструмента по задней поверхности лезвия. Участки износа в период приработки, нормального и катастрофического износа. |
| 3. Понятие - «Стойкость резца». Понятие – экономическая стойкость режущего инструмента и стойкости максимальной производительности. Нормативы износа и стойкости резца. |
| 4. Смазочно-охлаждающие технологические средства (СОТС), применяемые при резании металлов. |
| **Самостоятельная работа обучающихся:**  Домашняя работа: подготовка по конспекту лекций; самостоятельная работа с учебной и специальной технической литературой; подготовка к опросу по теме. | 1 |
| Тема 2.6. Обработка строганием и долблением | | **Содержание учебного материала** | 2 | ОК 01 - ОК 05, ОК 09, ОК 10.  ПК 1.2, ПК 1.4,  ПК 1.5, ПК 1.7,  ПК 1.8, ПК 2.2,  ПК 2.4, ПК 2.5,  ПК 2.7, ПК 2.8 |
| 1. Процессы строгания и долбления |
| 2. Элементы режимов резания при строгания и долбления |
| 3. Основное (машинное) время, мощность резания |
| 4. Особенности конструкции и геометрии строгальных и долбежных резцов |
| **Раздел 3. ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛОВ СВЕРЛЕНИЕМ, ЗЕНКЕРОВАНИЕМ И РАЗВЕРТЫВАНИЕМ** | | | **9** |  |
| Тема 3.1. Обработка материалов сверлением | | **Содержание учебного материала** | 2 | ОК 01 - ОК 05, ОК 09, ОК 10.  ПК 1.2, ПК 1.4,  ПК 1.5, ПК 1.7,  ПК 1.8, ПК 2.2,  ПК 2.4, ПК 2.5,  ПК 2.7, ПК 2.8 |
| 1. Процесс сверления. Типы сверл. Конструкция и геометрия спирального сверла |
| 2. Элементы режимов резания и срезаемого слоя при сверлении. Физические особенности процесса сверления |
| 3. Силы, действующие на сверло. Момент сверления. Твердосплавные сверла |
| 4. Сверла с механическим креплением многогранных режущих пластин. Сверла для глубокого сверления. Кольцевые (трепанирующие) сверла. Трубчатые алмазные сверла |
| 5. Износ сверл. Рассверливание отверстий. Основное (машинное) время при сверлении и рассверливании отверстий |
| **Практическое занятие**  Изучение конструкции и геометрических параметров спиральных сверл и сверл с двойной заточкой | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся:**  Домашняя работа: подготовка по конспекту лекций; самостоятельная работа с учебной и специальной технической литературой; подготовка к опросу по теме. | 1 |
| Тема 3.2. Обработка материалов зенкерованием и развертыванием. Расчет и табличное определение режимов резания при сверлении, зенкеровании и развертывании | | **Содержание учебного материала** | 2 | ОК 01 - ОК 05, ОК 09, ОК 10.  ПК 1.2, ПК 1.4,  ПК 1.5, ПК 1.7,  ПК 1.8, ПК 2.2,  ПК 2.4, ПК 2.5,  ПК 2.7, ПК 2.8 |
| 1. Назначение зенкерования и развертывания. Особенности процессов зенкерования. |
| 2. Элементы режимов резания и срезаемого слоя при зенкеровании. Конструкция и геометрические параметры зенкеров. |
| 3. Силы резания и вращающий момент при зенкеровании. Износ зенкеров. |
| 4. Особенности процессов развертывания. Элементы режимов резания и срезаемого слоя при развертывании. Конструкция и геометрия разверток. |
| 5. Особенности геометрии разверток для обработки вязких и хрупких материалов. Силы резания и вращающий момент при развертывании. Износ разверток. Основное (машинное) время при развертывании. |
| 6. Аналитический расчет режимов резания при сверлении,зенкеровании, развертывании. |
| 7. Проверка по мощности станка. Рациональная эксплуатация сверл, зенкеров и разверток. |
| 8. Подача развертки по оси отверстия и применение «плавающей» развертки. |
| 9. Применение СОТС при обработке отверстий. |
| Тема 3.3. Конструкции сверл, зенкеров, разверток. Высокопроизводительные инструменты для обработки отверстий | | **Содержание учебного материала** | 2 | ОК 01 - ОК 05, ОК 09, ОК 10.  ПК 1.2, ПК 1.4,  ПК 1.5, ПК 1.7,  ПК 1.8, ПК 2.2,  ПК 2.4, ПК 2.5,  ПК 2.7, ПК 2.8 |
| 1. Назначение осевых инструментов по ГОСТ 25751-83, их классификация |
| 2. Заточка сверл и контроль заточки сверла. Классификация зенкеров и разверток |
| 3. Заточка зенкеров и разверток. Перешлифовка разверток на меньший размер. Доводка разверток. |
| 4. Контроль зенкеров и разверток. |
| **Раздел 4. ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛОВ ФРЕЗЕРОВАНИЕМ** | | | **7** |  |
| Тема 4.1. Обработка материалов цилиндрическими и торцевыми фрезами | | **Содержание учебного материала** | 2 | ОК 01 - ОК 05, ОК 09, ОК 10.  ПК 1.2, ПК 1.4,  ПК 1.5, ПК 1.7,  ПК 1.8, ПК 2.2,  ПК 2.4, ПК 2.5,  ПК 2.7, ПК 2.8 |
| 1. Принцип фрезерования. Виды фрезерования. |
| 2. Конструкция и геометрия цилиндрических фрез. Углы фрезы в нормальном сечении. |
| 3. Элементы режимов резания и срезаемого при фрезеровании. Угол контакта. |
| 4. Неравномерность фрезерования. Встречное и попутное фрезерование, преимущества и недостатки каждого метода. |
| 5. Основное (машинное) время при фрезеровании. Силы, действующие на фрезу. Износ фрез. Мощность резания при фрезеровании. |
| 1. Виды торцевого фрезерования: несимметричное, симметричное. Фрезерование концевыми и дисковыми фрезами. |
| 2. Режимы резания при работе различных видов фрез. Конструктивные особенности концевых и дисковых фрез. |
| 3. Основное (машинное) время при фрезеровании различными видами фрез. Геометрия торцевых фрез. Силы, действующие на фрезу и деталь. Износ торцевых фрез. |
| **Практическое занятие**  Изучение конструкции и геометрических параметров торцевой, концевой, дисковой фрез | 2 |
| Тема 4.2. Расчет и табличное определение режимов резания при фрезеровании | | **Содержание учебного материала** | 2 | ОК 01 - ОК 05, ОК 09, ОК 10.  ПК 1.2, ПК 1.4,  ПК 1.5, ПК 1.7,  ПК 1.8, ПК 2.2,  ПК 2.4, ПК 2.5,  ПК 2.7, ПК 2.8 |
| 1. Аналитический способ определения режимов резания. Методика определения режимов резания аналитическим способом |
| 2. Определение режимов резания при фрезеровании по справочным и нормативным таблицам |
| 3. Использование ПЭВМ. Особенности назначения режимов резания при фрезеровании на станках с ЧПУ |
| 4. Общая классификация фрез. Цельные и сборные фрезы.Фасонные фрезы с затылованными зубьями |
| 5. Заточка фрез на заточных станках. Контроль заточки. Сборка торцевых фрез, контроль биения зубьев |
| **Самостоятельная работа обучающихся:**  Домашняя работа: подготовка по конспекту лекций; самостоятельная работа с учебной и специальной технической литературой; подготовка к опросу по теме. | 1 |
| **Раздел 5. РЕЗЬБОНАРЕЗАНИЕ** | | | **6** |  |
| Тема 5.1. Нарезание резьбы резцами, метчиками и плашками | | **Содержание учебного материала** | 2 | ОК 01 - ОК 05, ОК 09, ОК 10.  ПК 1.2, ПК 1.4,  ПК 1.5, ПК 1.7,  ПК 1.8, ПК 2.2,  ПК 2.4, ПК 2.5,  ПК 2.7, ПК 2.8 |
| 1. Обзор методов резьбонарезания. Нарезание резьбы резцами. |
| 2. Геометрия резьбового резца. Элементы режимов резания. Схемы нарезания резьбы резцом. Основное (машинное) время. |
| 3. Сущность нарезание резьбы плашками и метчиками. Классификация метчиков и плашек. |
| 4. Конструкция и геометрические параметры метчика и плашки. |
| 5. Элементы режимов резания при нарезании резьбы метчиками и плашками. |
| 6. Износ плашек и метчиков. Мощность, затрачиваемая на резание. Машинное время |
| **Практическое занятие**  Расчет элементов режимов резания для нарезания наружной и внутренней резьбы | 2 |
| Тема 5.2. Нарезание резьбы гребенчатыми и дисковыми фрезами | | **Содержание учебного материала** | 2 | ОК 01 - ОК 05, ОК 09, ОК 10.  ПК 1.2, ПК 1.4,  ПК 1.5, ПК 1.7,  ПК 1.8, ПК 2.2,  ПК 2.4, ПК 2.5,  ПК 2.7, ПК 2.8 |
| 1. Сущность метода резьбонарезания гребенчатыми (групповыми) фрезами и область применения. |
| 2. Конструкция и геометрия гребенчатой фрезы. |
| 3. Элементы резания при резьбофрезеровании. Основное (машинное) время резьбонарезания с учетом пути врезания. |
| 4. Сущность метода фрезерования резьбы дисковыми фрезами. Конструкция и геометрия фрез. Элементы резания. Основное (машинное) время. |
| **Раздел 6. ЗУБОНАРЕЗАНИЕ** | | | **5** |  |
| Тема 6.1. Нарезание зубьев зубчатых колес методом копирования и методом обкатки | | **Содержание учебного материала** | 2 | ОК 01 - ОК 05, ОК 09, ОК 10.  ПК 1.2, ПК 1.4,  ПК 1.5, ПК 1.7,  ПК 1.8, ПК 2.2,  ПК 2.4, ПК 2.5,  ПК 2.7, ПК 2.8 |
| 1. Общий обзор методов нарезания зубьев зубчатых колес. Сущность метода копирования. |
| 2. Дисковые и концевые (пальцевые) фрезы для нарезания зубьев зубчатого колеса, их конструкции и особенности геометрии. |
| 2. Сущность метода обкатки. Конструктивные и геометрия червячной пары. |
| 3. Элементы резания при зубофрезеровании. Машинное время при зубофрезерования. Износ червячных фрез. |
| 4. Нарезание косозубых колес. Нарезание червячных колес. |
| 5. Конструкция и геометрия параметры долбяка. Элементы резания при зубодолблении. Износ долбяков. Мощность резания при зубодолблении |
| 6. Нарезание косозубых и шевронных колес методом зубодолбления. Шевингование зубчатых колес. |
| 7. Нарезание конических колес со спиральными зубьями сборными зубофрезерными головками. Общие сведения о зубопротягивании. |
| Тема 6.2. Расчет и табличное определение режимов резания при зубонарезании. Конструкция зуборезных инструментов. Высокопроизводительные конструкции зуборезного инструмента | | **Содержание учебного материала** | 2 | ОК 01 - ОК 05, ОК 09, ОК 10.  ПК 1.2, ПК 1.4,  ПК 1.5, ПК 1.7,  ПК 1.8, ПК 2.2,  ПК 2.4, ПК 2.5,  ПК 2.7, ПК 2.8 |
| 1. Выбор режимов резания при нарезании зубчатых колес дисковыми и пальцевыми модульными фрезами |
| 2. Выбор режимов резания при зубофрезеровании червячными модульными фрезами |
| 3. Проверка выбранных режимов по мощности станка. Определение основного (машинного) времени |
| 4. Аналитический и табличный способ определения режимов резания при зубодолблении |
| 5. Классификация червячных фрез. Червячные фрезы для фрезерования шлицев и звездочек. |
| 6. Классификация долбяков. Конструкция зубострогальных резцов и сборных фрез для нарезания конических колес. |
| 7. Заточка дисковых и пальцевых модульных фрез. Заточка червячных фрез на специальных станках |
| 8. Заточка (перешлифовка) шеверов. Заточка зубострогальных резцов. Заточка сборных фрез (головок) для нарезания конических колес |
| 9. Контроль заточки зуборезного инструмента |
| **Самостоятельная работа обучающихся:**  Домашняя работа: подготовка по конспекту лекций; самостоятельная работа с учебной и специальной технической литературой; подготовка к опросу по теме. | 1 |
| **Раздел 7. ПРОТЯГИВАНИЕ** | | | **4** |  |
| Тема 7.1. Процесс протягивания. Расчет и определение рациональных режимов резания при протягивании | | **Содержание учебного материала** | 2 | ОК 01 - ОК 05, ОК 09, ОК 10.  ПК 1.2, ПК 1.4,  ПК 1.5, ПК 1.7,  ПК 1.8, ПК 2.2,  ПК 2.4, ПК 2.5,  ПК 2.7, ПК 2.8 |
| 1. Сущность процесса протягивания. Виды протягивания. |
| 2. Части, элементы и геометрия цилиндрической протяжки. |
| 3. Подача на зуб при протягивании. Износ протяжек. |
| 4. Мощность протягивания. Схемы резания при протягивании. Техника безопасности при протягивании. |
| 5. Определение скорости при протягивании табличным способом |
| 6. Определение основного (машинного) времени протягивания. Определение тягового усилия |
| 7. Проверка тягового усилия по паспортным данным станка |
| Тема 7.2. Расчет и конструирование протяжек | | **Содержание учебного материала** | 2 | ОК 01 - ОК 05, ОК 09, ОК 10.  ПК 1.2, ПК 1.4,  ПК 1.5, ПК 1.7,  ПК 1.8, ПК 2.2,  ПК 2.4, ПК 2.5,  ПК 2.7, ПК 2.8 |
| 1.Исходные данные для конструирования протяжек. Методика конструирования цилиндрической протяжки. Прочностной расчет протяжки на разрыв |
| 2.Особенности конструирования прогрессивных протяжек. Особенности конструирования шпоночной, шлицевой и плоской протяжки. |
| **Раздел 8. ШЛИФОВАНИЕ** | | | **2** |  |
| Тема 8.1. Абразивные инструменты. Доводочные процессы | | **Содержание учебного материала** | 2 | ОК 01 - ОК 05, ОК 09, ОК 10.  ПК 1.2, ПК 1.4,  ПК 1.5, ПК 1.7,  ПК 1.8, ПК 2.2,  ПК 2.4, ПК 2.5,  ПК 2.7, ПК 2.8 |
| 1. Сущность метода шлифования (обработки абразивным инструментом). Абразивные, естественные и искусственные материалы, их марки и физико-механические свойства. |
| 2. Характеристика шлифовального круга. Характеристики брусков, сегментов и абразивных головок, шлифовальной шкурки и ленты. |
| 3. Алмазные и эльборовые шлифовальные круги, бруски, сегменты, шкурки, порошки, их характеристики и маркировка. |
| 4. Рациональная эксплуатация шлифовальных кругов. |
| 5. Суперфиниширование и хонингование поверхности вращения. Станки и приспособления для суперфиниширования и хонингования. |
| 6. Элементы резания при суперфинишировании и хонинговании. Достигаемая степень шероховатости. Основное (машинное) время. |
| 7. Притирка (лаппинг- процесс) ручная и механическая. Инструменты и пасты для притирки. |
| 8. Полирование абразивными шкурками, лентами, пастами, порошками. Полировальные станки и приспособления. Режимы полирования. |
| **Консультации** | | | **8** |  |
| **Экзамен** | | |  |  |
| **Всего** | | | **74** |  |

# **условия реализации программы дисциплины**

* 1. **Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы дисциплины требует наличия лаборатории материаловедения.

Оборудование лаборатории материаловедения:

- посадочные места по количеству обучающихся;

- рабочее место преподавателя;

- комплект учебно-методических материалов.

Технические средства обучения:

- компьютер (ноутбук).

# **3.2. Информационное обеспечение обучения. Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

Основные источники:

1. Агафонова Л.С. Процессы формообразования и инструменты: Лабораторно-практические работы: учеб, пособие для студ. учреждений сред, проф. Образования / Л.С. Агафонова. − М.: ИЦ Академия, 2018. −240 с.;
2. Черепахин А.А., Клепиков В.В. Процессы формообразования и инструменты: Учебник. − М.: КУРС-ИНФРА-М, 2018. − 224 с.

Дополнительные источники:

1. Аверченков В.И. Технология машиностроения: Сборник задач и упражнений: Учеб. Пособие / В.И. Аверченков и др.; Под общ. ред. В.И. Аверченкова и Е.А. Польского. − 2-е изд., перераб. и доп. − М.:ИНФРА-М, 2006. − 288 с.;
2. Баранчиков В.И., Боровский Г.В, Гречишников В.А. и др.. Справочник конструктора-инструменталыцика: Под общ. редакцией В.И. Баранчикова. − М.: Машиностроение, 1994. - 560 с.;
3. Косилова А.Г., Мещеряков Р.К. и др. Справочник технолога машиностроителя. В 2-х т. Т. 2 / Под ред. А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерекова. − 4-е изд., перераб. и доп. − М.: Машиностроение, 1985. − 496 с.;
4. Мироненко И.Г. Расчет режимов резания: Методические указания к выполнению расчетов с использованием персонального компьютера. −2-е изд., перераб. и допол. − Новосибирск: Новосибирская государственная академия водного транспорта, 2007. − 63 с.
5. Панов А.А., Аникин В.В., Бойм Н.Г. и др. Обработка металлов резанием: Справочник технологи / А.А. Панов, В.В. Аникин, Н.Г. Бойм и др.; Под общ. ред А.А. Панова. 2-е изд., перераб. и доп. − М.: Машиностроение, 2004. −784 с.;
6. Третьяков А.Ф. Технология конструкционных материалов. Курс лекций: учеб. Пособие / А.Ф. Третьяков. − М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. − 327 с.;
7. Чумак Н.Г. Материалы и технология машиностроения: Учебник для профессионально-технических училищ. − 2-е изд., перераб. и доп. − М.: Машиностроение, 1979. −158 с.

Интернет-ресурсы:

1. Энциклопедия по машиностроению: <http://mash-xxl.info/>

2. Единое окно доступа к информационным ресурсам: <http://window.edu.ru>

* 1. **Общие требования к организации образовательного процесса**

Теоретическую часть учебной дисциплины и практические занятия планируется проводить в учебных аудиториях, лабораториях и учебных мастерских, участие в организации производственной деятельности структурного подразделения.

* 1. **Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Требования к квалификации педагогических работников образовательной организации должна отвечать квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочника, и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

Реализация основной профессиональной образовательной программы по специальности среднего профессионального образования должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины

Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимися профессионального цикла, эти преподаватели должны проходить стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

**3.5. Обучение с применением элементов электронного обучения и дистанционных образовательных технологий**

Изучение дисциплины ОП.06 Процессы формообразования и инструменты возможно с применением элементов электронного обучения и ДОТ. Электронный учебно-методический комплекс данной дисциплины разработан и размещен на Google Classroom по ссылке: <https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1J4TEe0Md4BleY9fDVcC07unc1o8toKz7>

1. **КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Контроль и оценка** результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения контрольных работ, тестирования, выполнения практических работ, а также выполнения обучающимися самостоятельных практических работ.

|  |  |
| --- | --- |
| **Результаты обучения**  **(освоенные умения, усвоенные знания)** | **Формы и методы контроля и оценки результатов обучения** |
| − уметь пользоваться нормативно-справочной документацией по выбору лезвийного инструмента, режимов резания в зависимости от конкретных условий обработки;  − уметь выбирать конструкцию лезвийного инструмента в зависимости от конкретных условий обработки;  − уметь производить расчет режимов резания при различных видах обработки. | - письменный контроль; практические работы; лабораторные работы.  - письменный контроль; практические работы; лабораторные работы.  - письменный контроль; практические работы; лабораторные работы. |
| − знать основные методы формообразования заготовок;  − знать основные методы обработки металлов резанием;  − знать материалы, применяемые для изготовления лезвийного инструмента;  − знать виды лезвийного инструмента и область его применения;  − знать методику и расчет рациональных режимов резания при различных видах обработки. | - письменный контроль;  - письменный контроль;  - письменный контроль;  - письменный контроль;  - письменный контроль. |

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 умения.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты**  **(освоенные профессиональные и общие компетенции)** | **Основные показатели оценки результата** | **Формы и методы контроля и оценки** |
| ПК 1.2.Осуществлять сбор, систематизацию и анализ информации для выбора оптимальных технологических решений, в том числе альтернативных в соответствии с принятым процессом выполнения своей работы по изготовлению деталей | -точность и скорость чтения чертежей; | -устный опрос;  -тестирование по теме;  -защита практических работ. |
| ПК 1.4. Осуществлять выполнение расчётов параметров механической обработки и аддитивного производства в соответствии с принятым технологическим процессом согласно нормативным требованиям, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования  ПК 1.5. Осуществлять подбор конструктивного исполнения инструмента, материалов режущей части инструмента, технологических приспособлений и оборудования в соответствии с выбранным технологическим решением, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.  ПК 1.8. Осуществлять реализацию управляющих программ для обработки заготовок на металлорежущем оборудовании или изготовления на аддитивном оборудовании в целях реализации принятой технологии изготовления деталей на механических участках машиностроительных производств в соответствии с разработанной технологической документацией | -правильность выбора метода получения заготовок;  -грамотность составления схем базирования заготовок.  -точность и грамотность оформления технологической документации.  -использования системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей. | -устный опрос;  -тестирование по теме;  -защита практических работ.  -устный опрос;  -тестирование по теме;  -защита практических работ.  -устный опрос;  -тестирование по теме;  -защита практических работ. |
| ПК 2.2. Осуществлять сбор, систематизацию и анализ информации для выбора оптимальных технологических решений, в том числе альтернативных в соответствии с принятым процессом выполнения своей работы по сборке узлов или изделий. | - собирать, систематизировать и анализировать информацию. | -устный опрос;  -тестирование по теме;  -защита практических работ. |
| ПК 2.4. Осуществлять выполнение расчётов параметров процесса сборки узлов или изделий в соответствии с принятым технологическим процессом согласно нормативным требованиям, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования. | - выполнять расчеты | -устный опрос;  -тестирование по теме;  -защита практических работ. |
| ПК 2.5. Осуществлять подбор конструктивного исполнения сборочного инструмента, материалов исполнительных элементов инструмента, приспособлений и оборудования в соответствии с выбранным технологическим решением, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.  ПК 2.7 Осуществлять разработку управляющих программ для автоматизированного сборочного оборудования в целях реализации принятой технологии сборки узлов или изделий на сборочных участках машиностроительных производств, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования  ПК 2.8 Осуществлять реализацию управляющих программ для автоматизированной сборки узлов или изделий на автоматизированном сборочном оборудовании в целях реализации принятой технологии сборки узлов или изделий на сборочных участках машиностроительных производств в соответствии с разработанной технологической документацией    ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам  ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности    ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие  ОК 4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами  ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста  ОК 9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности  ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках. | -умение подбирать конструктивные исполнения сборочного инструмента  -участие в реализации технологического процесса по изготовлению детали.  -участие в реализации технологического процесса по изготовлению детали.  -выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач;  -оценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач.  -получение необходимой информации с использованием различных источников, включая электронные.  – организация самостоятельных занятий;  – самостоятельный, профессионально-ориентированный выбор тематики творческих и проектных работ (рефератов, докладов и т.п.);  -взаимодействия с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения и практики;  -умение работать в группе;  -наличие лидерских качеств;  -участие в студенческом самоуправлении;  -участие в спортивных и культурно-массовых мероприятиях.  -проявление ответственности за работу подчиненных, результат выполнения заданий.  -самоанализ и коррекция результатов собственной работы.  -получение необходимой информации с использованием различных источников, включая электронные.  -получение необходимой информации с использованием различных источников. | -устный опрос;  -тестирование по теме;  -защита практических работ.  -устный опрос;  -тестирование по теме;  -защита практических работ.  -устный опрос;  -тестирование по теме;  -защита практических работ.  -наблюдение;  -мониторинг;  -оценка содержания портфолио студента.  -мониторинг и рейтинг выполнения работ во время выполнения практических работ и на учебной практике.  - контроль выполнения индивидуальной самостоятельной работы обучающегося; открытые защиты творческих и проектных работ.  -подготовка рефератов, докладов;  -участие в конференциях;  -использование электронных источников.  -наблюдения за ролью обучающихся в группе;  -портфолио.  -подготовка рефератов, докладов;  -участие в конференциях;  -использование электронных источников.  -создание комплектов документов, презентаций;  -наблюдения за навыками работы в глобальных и локальных информационных сетях.  -подготовка рефератов, докладов. |