Министерство образования и науки Челябинской области

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

**«Южно-Уральский государственный технический колледж»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.07 *Современные методы обработки деталей***

для специальности

**15.02.16 Технология машиностроения**

***ФП «Профессионалитет»***

г. Челябинск, 2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

стр.

|  |  |
| --- | --- |
| 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 4 |  |
| 2. СТРУКТУРА и содержание профессионального модуля 10 |  |
| |  |  | | --- | --- | | 3. условия реализации программы ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 19 |  | | 4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального  модуля (вида профессиональной деятельности) 22 |  | |  |

1. **паспорт рабочей ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ01. Разработка технологических процессов изготовления деталей машин**

**1.1. Область применения программы**

Программа профессионального модуля – является частью основной профессиональной образовательной программы ФГОС СПО по специальности СПО 15.02.16 Технология машиностроения, входящей в состав укрупненной группы специальностей 150000 Машиностроение.

**1.2. Место профессионального модуля в структуре основной профессиональной образовательной программы**:

Программа профессионального модуля может быть использованав дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки работников машиностроительной промышленности).

Уровень образования - среднее (полное) общее образование.

Требуется опыт работы на технологическом оборудовании машиностроительного производства.

**1.3. Цели и задачи профессионального модуля:**

Содержание программы профессионального модуля ПМ.07:

* формирование профессиональных навыков в использовании конструкторской документации для проектирования технологических процессов изготовления деталей, в выборе методов получения заготовок и схем их базирования;
* формирование профессиональных навыков в составления технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций;
* формирование профессиональных навыков в составлении технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций;
* формирование профессиональных навыков использования автоматизированного рабочего места технолога- программиста для разработки и внедрения управляющих программ к станкам с ЧПУ;
* развитие личностных качеств для понимания сущности профессии машиностроителя;
* приобретение знаний в области проектирования базы данных для систем автоматизированного проектирования технологических процессов и пользовательских интерфейсов к ним.

В программу включено содержание, направленное на формирование у студентов компетенций, необходимых для качественного освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования с получением специального профессионального образования; программы подготов­ки квалифицированных рабочих, служащих, программы подготовки специалистов среднего звена (ППКРС, ППССЗ).

**1.4. Требования к результатам освоения профессионального модуля:**

В результате освоения профессионального модуля ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин 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;
* использования автоматизированного рабочего места технолога- программиста для разработки и внедрения управляющих программ к станкам с ЧПУ;
* проектирования базы данных для систем автоматизированного проектирования технологических процессов и пользовательских интерфейсов к ним.

В результате освоения профессионального модуля ПМ.07 обучающийся должен **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;

В результате освоения профессионального модуля ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин обучающийся должен **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 режима 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;
* особенности работы автоматизированного оборудования и возможности применения его в составе РТК;

В результате освоения профессионального модуля ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин обучающийся должен освоить **профессиональные компетенции:**

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

**ПК 1. 2** Выбрать метод получения заготовок и схемы их базирования

**ПК1.3**Составлять маршруты изготовления деталей и проектировать технологические операции

**ПК1.4** Разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки деталей

**ПК1.5** Использовать системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей

В результате освоения профессионального модуля ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин обучающийся должен освоить **общие компетенции:**

**ОК1** Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

**ОК2** Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество

**ОК3** Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

**ОК4** Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития

**ОК5** Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

**ОК6** Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

**ОК7** Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

**ОК8** Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

**ОК9** Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

**Вариативная часть** 264часа

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Дополнительные знания, умения, практический опыт, компетенции** | **Наименование темы** | **Количество часов** | **Обоснование включения в рабочую программу** |
| Обучающийся должен  **иметь практический опыт:** использования конструкторской документации для проектирования технологических процессов изготовления деталей;  **уметь:** читать чертежи деталей; проводить технологический контроль конструкторской документации с выработкой рекомендаций по повышению технологичности детали, оформлять технологическую документацию;  **знать:**  правила кодирования технологической документации, коды технологического оборудования, оснастки, профессии  ПК1-ПК3 | Основы проектирования технологических процессов механической обработки | 30 | Приобретение теоретических и практических навыков в процессе оформления технологической документации. |
| Обучающийся должен  **иметь практический опыт:** составления технологических маршрутов изготовления деталей и проектирование технологических операций;  **уметь:** разрабатывать технологический процесс изготовления детали  **знать:** элементы технологической операции  ПК1-ПК3 | Методы изготовления типовых деталей машин | 82 | Приобретение теоретических и практических навыков в процессе составления технологических маршрутов изготовления деталей соответствующего качества |
| Обучающийся должен  **иметь практический опыт:** разработки и внедрения управляющих программ для обработки типовых деталей;  **уметь:** рационально использовать автоматизированное оборудование в каждом конкретном, отдельно взятом производстве;  **знать:** технологические возмо-жности металлорежущих станков  ПК1-ПК5 | Технологическое оборудование машиностроительных производств | 18 | Приобретение теоретических и практических навыков в процессе выбора оборудования для получения деталей определенного качества |
| Обучающийся должен  **иметь практический опыт:** проектирования базы данных для систем автоматизированного проектирования технологических процессов  для получения деталей определенного качества  **уметь:**  создавать и редактировать на основе общего описания информационные базы, входные и выходные формы, а также элементы интерфейса  **знать:**   * методику разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей определенного качества на автоматизированном оборудовании * ПК1-ПК5 | Системы автоматизированного проектирования технологических процессов | 70 | Приобретение теоретических и практических навыков в процессе разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей определенного качества на автоматизированном оборудовании |
| Обучающийся должен  **иметь практический опыт:** использования автоматизированного рабочего места технолога программиста для разработки и внедрения управляющих программ к станкам с ЧПУ.  **уметь:** писать управляющие программы для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании;  **знать:**  основные принципы моделирования баз данных и элементы их управления  ПК4,ПК5 | Системы программирования в машиностроении | 64 | Приобретение теоретических и практических навыков в процессе  писать управляющие программы для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании |

В вариативной части производственного модуля обучающийся осваивает дополнительные профессиональные компетенции и навыки.

**1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины профессионального модуля:**

всего – 156 часа, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 36 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 36 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 0 часа;

учебной и производственной практики – 108 часа.

2. СТРУКТУРА и содержание профессионального модуля

3.1. Тематический план профессионального модуля

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Коды профессиональных компетенций | Наименования разделов профессионального модуля | Всего часов  *(макс. учебная нагрузка и практики)* | Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов) | | | | | | | | | | | | Практика | |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося | | | | | | | | Самостоятельная работа обучающегося | | | | Учебная,  часов | Производствен-ная (по профилю специальности)  часов |
| Всего,  часов | | | в т.ч. лабораторные работы и практические занятия,  часов | | | в т.ч., курсовая работа (проект),  часов | | Всего,  часов | | в т.ч., курсовая работа (проект),  часов | |
| обязательная |  | | обязательная | вариативная | |
| 1 | 2 | 3 | 4 |  | | 5 |  | | 6 | | 7 | | 8 | | 9 | 10 |
| ПК 1-3 | Раздел 1. Изучение технологических процессов изготовления деталей машин | **22** | **20** |  | | 2 |  | |  | |  | |  | | **36** |  |
| ПК 4-5 | Раздел 2. Эксплуатирование систем автоматизированного проектирования в машиностроении | **14** | **10** |  | | 4 | - | |  | |  |
| ПК1-5 | Производственная практика (по профилю специальности), часов | 72 |  | | | | | | | | | | | | | *72* |
|  | Всего: | **36** | **36** | |  | | |  | |  | | - | | **36** | | **72** |

**3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем** | **Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)** | | **Объем часов** | **Уровень освоения** |
| **1** | **2** | | **3** | **4** |
| **Раздел 1.**Изучение технологических процессов изготовления деталей машин | | | 762 |  |
| **МДК.** **01.01** Технологические процессы изготовления деталей машин | | | 654 |  |
| **Тема 1.1.**  Основы проектирования технологических процессов механической обработки | Содержание учебного материала | | 98 |  |
| 1 | Технологический процесс изготовления деталей. Типы машиностроительного производства. Технологичность детали. Заготовка. Выбор заготовки в зависимости от типа производства. Точность и качество изготовления детали. Припуск. | 3 |
| 2 | Обработка наружных поверхностей тел вращения. Обработка отверстий | 3 |
| 3 | Конструктивно-технологический анализ детали. | 3 |
| 4 | Выбор исходной заготовки и ее конструирование, определение нормы расхода материала и себестоимости заготовки. | 3 |
| 5 | Расчет межоперационных припусков и определение окончательных размеров заготовки. | 3 |
| 6 | Выбор методов обработки поверхностей детали на основе требований к их точности и качеству | 3 |
| 7 | Составление маршрутной технологии изготовления детали | 3 |
| 8 | Технологическая документация. | 3 |
| Практические занятия | | 42 |  |
| 1 | Служебное назначение детали. |
| 2 | Анализ рабочего чертежа, технических требований, разработка технологического  чертежа |
| 3 | Анализ технологичности детали. |
| 4 | Определение типа производства. |
| 5 | Выбор и технико-экономическое обоснование способа получения заготовки. |
| 6 | Выбор метода обработки поверхностей. |
| 7 | Выбор и расчет припусков и межоперационных размеров. |  |
| 8 | Выбор и обоснование технологических баз, схем базирования и установки. |
| 9 | Формирование структуры технологического процесса. Разработка маршрутной технологии. |
| 10 | Выбор оборудования и средств технологического оснащения. |
| 11 | Техническое нормирование станочных работ. |
| Лабораторные занятия | | 52 |
| 1 | Выбор исходной заготовки и её конструирование, определение нормы расхода материала и себестоимости заготовки. |
| 2 | Расчет минимальных и максимальных припусков заготовки , расчет исходных размеров на неё. |
| 3 | Выбор баз для изготовления детали с использованием правила шести точек. |
| 4 | Составление схем зажима и действия сил на заготовку в приспособлении. |
| 5 | Выбор типа производства для конкретной детали. |
| 6 | Разработка маршрутной технологии по имеющимся данным. |
| 7 | Обоснование выбора оборудования и средств технического контроля для разработанной маршрутной технологии. |
| **Тема 1.2**  Методы изготовления типовых деталей машин | Содержание учебного материала | | 98 |  |
| 1 | Методы изготовления типовых деталей машин. Основные виды валов и их обработка. | 3 |
| 2 | Типовые технологические процессы изготовления валов и втулок. Типовые технологические процессы изготовления стаканов и гильз. Технология изготовления детали типа «Диск». | 3 |
| 3 | Технология изготовления отверстий. Типовые технологические процессы для сверлильных станков. Технология обработки группы отверстий. | 3 |
| 4 | Технологические особенности изготовления зубчатых колес. Типовой технологический процесс изготовления зубчатого колеса класса «Вал». | 3 |
| 5 | Корпусные детали . Общие сведения. Механическая обработка корпусной детали. Типовой технологический процесс обработки корпусной детали. | 3 |
| 6 | Особенности проектирования операции для оборудования с ЧПУ. Требования к технологичности деталей, обрабатываемых на станках с ЧПУ. | 3 |
| 7 | Этапы проектирования технологического процесса для станков с ЧПУ. Анализ чертежа детали, обрабатываемой на станке с ЧПУ. Типовые технологические процессы изготовления деталей типа «Вал» на станке с ЧПУ. Типовые технологические процессы изготовления деталей типа «Крышка на станках» с ЧПУ. | 3 |
| 8 | Особенности выбора режимов резания для оборудования с ЧПУ. Нормирование работ, выполняемых на оборудовании с ЧПУ. | 3 |
| Практические занятия | | 40 |  |
| 1. | Анализ рабочего чертежа валов, втулок , стаканов и гильз. Разработка маршрутной технологии. |
| 2. | Выбор оборудования и средств технологического оснащения для изготовления валов, втулок , стаканов и гильз в условиях мелкосерийного производства . |
| 3. | Техническое нормирование станочных работ для изготовления валов, втулок, стаканов и гильз в условиях мелкосерийного производства. |
| Лабораторные занятия | | 52 |
| 1 | Составление маршрутной обработки на типовую деталь типа вал, шестерня и др. |
| 2. | Выбор оборудования и средств технологического оснащения для изготовления валов, втулок , стаканов и гильз в условиях крупносерийного и массового производства с использованием оборудования с ЧПУ . |
| 3 | Техническое нормирование станочных работ для изготовления валов, втулок, стаканов и гильз в условиях в условиях крупносерийного и массового производства с использованием оборудования с ЧПУ.. |
| 4 | Выбор метода обработки для уменьшения машинного времени. |
| **Тема 1.3**  Технологическое оборудование машиностроительных производств | Содержание учебного материала | | 10 |  |
| 1 | Технологическое металлорежущее оборудование. Станки с ЧПУ для электрохимических и электрофизических методов обработки. Выбор оборудования для выполнения определенных видов работ и его технические характеристики. | 3 |
| 2 | Автоматизированные станочные системы. Автоматические линии (АЛ). | 2 |
| 3 | Гибкие производственные модули (ГПМ). Гибкие производственные системы (ГПС). Гибкие автоматизированные участки (ГАУ). | 2 |
| 4 | Разработка технологических цепочек (по видам производств).  Проектирование механических цехов. | 3 |
| Практические занятия | | 8 |  |
| 1. | Выбор метода обработки и оборудования для выполнения определенных видов работ. |
|  | 2. | Разработка технологических цепочек (по типам производства) |
| Лабораторные занятия | | 6 |  |
| 1. | Анализ автоматизированной станочной системы. Анализ автоматической линии. Обоснование возможности применения. |
| **Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ**  Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).  Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.  Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП, в т.ч. работа над курсовым проектом.  **Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:**  1. Определение показателей технологичности конструкции изделия, детали (деталь указывается преподавателем)  2. Выбор баз для изготовления детали с использованием правила шести точек  3. Составление схем зажима и действия сил на заготовку в приспособлении  3. Оформление фрагмента технологической документации технологического процесса механической обработки по образцу.  4. Разработка комплекса мероприятий по снижению травматизма на производственном участке.  5. Расшифровка кинематической схемы с использованием условных обозначений.  6. Построение графика частоты вращения шпинделя с использованием кинематической схемы  7. Составление уравнения кинематического баланса (по типам станков)  8. Способы обработки резьбы и область их применения.  9. Технологические особенности обработки корпусных деталей.  10.Новые методы обработки.  11. Технологические особенности обработки деталей из жаропрочных сплавов.  12. Технологические особенности обработки пластмасс.  13. Технологические особенности обработки глубоких отверстий.  14. Применение твердосплавных зуборезных инструментов.  15. Технологические особенности обработки конических зубчатых колес. | | | 218 |  |
| **Учебная практика**  **Виды работ:**  Работа с оборудованием и приспособлениями.  Заточка и доводка режущего инструмента. Контроль качества заточки.  Установление маршрута изготовления деталей.  Проектирование технологического процесса изготовления детали, включая определения баз, выбор технологичсекого оборудования и технологической оснастки: приспособлений, режущего, мерительного и вспомогательного инструмента.  Подготовка управляющих программ для токарных станков, оснащенных ЧПУ.  Назначение режимов резания, определение норм времени как для универсального технологического оборудования, так и для станков с ЧПУ.  Оформление технологической документации.  Участие во внедрении разработанных технологических процессов в производство.  Выполнение работ по контролю качества при изготовлении деталей. | | | 180 |  |
| **Курсовое проектирование**  **Примерная тематика курсовых работ (проектов) по модулю**   1. Разработка технологического маршрута изготовления детали . 2. Анализ технологичности конструкции детали. 3. Обоснование выбора технологического процесса. 4. Выбор способа получения заготовки. 5. Выбор операции для оборудования с ЧПУ. 6. Составление расчетно-технологической карты для операции с ЧПУ. 7. Системы автоматизации программирования. 8. Способы повышения технологичности изготовления детали. 9. Программирование обработки детали. | | | 30 |  |
| **Раздел 2 Эксплуатирование систем автоматизированного проектирования и программирования в машиностроении** | | | 456 |  |
| **МДК.01.02 Системы автоматизированного проектирования и программирования в машиностроении** | | | 240 |  |
| **Тема 2.1.** Системы автоматизированного проектирования технологических процессов | Содержание учебного материала | | 50 |  |
| 1 | Задачи и методы автоматизации проектирования. САПР как объект проектирования. Состав и структура САПР ТП. Разновидности САПР.  Виды обеспечения САПР. | 2 |
| 2 | САПР в компьютерно -интегрированном производстве.  Математическое моделирование при автоматизированном проектировании технологических процессов. Табличные модели. Сетевые модели. |  |
| 3 | Типовые решения в САПР технологических процессов.  Виды типовых решений. |  |
| 4 | Методики автоматизированного проектирован технологических процессов.  Метод прямого проектирования. Метод анализа.  Метод синтеза в САПР ТП.  Лингвистическое обеспечение САПР технологических процессов.  Языки программирования. |  |
| 5 | САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ. Дерево технологического процесса. Справочник операций и переходов. Режимы резания. Дерево КТЭ (конструкторско-технологический элемент). Электронный архив. Технологические библиотеки. | 3 |
| 6 | Разработка маршрутного технологического процесса в САПР | 2 |
| 7 | Добавление оборудования, оснастки, инструмента, СОЖ, и материалов в операции ТП. Поиск и фильтрация информации в УТС(Универсальный технический справочник) |  |
| 8 | Разработка операционного технологического процесса в САПР | 2 |
| Практические занятия. | | 30 |  |
| 1. | Установление последовательности обработки поверхностей группы деталей с помощью табличных моделей. |
| 2. | Выстроить сетевую модель технологического проектирования маршрута обработки. |
| 3. | Выстроить перестановочную модель, отображающую расцеховку при изготовлении изделия. |
| 4. | Произвести выбор решения при проектировании технологического процесса с помощью баз данных. |
| **Тема 2.2**. Системы программирования в машиностроении | Содержание учебного материала | | 50 |  |
| 1 | Управляющая программа. Система координат. Контур детали. Траектория инструмента. Алгоритм компьютерного управления. Кодирование и запись управляющей программы |
| 2 | Отечественные и зарубежные САП. Системы CAD/CAM, CAE. Система автоматизации программирования СПД ЧПУ. Рабочие инструкции. Арифметические инструкции. Геометрические инструкции. Инструкции движения. Инструкции обработки. Особые инструкции. Подпрограммы. Система программирования объемной обработки на станках с ЧПУ ГЕММА-3D. |  |  |
| 3 | Автоматизированное рабочее место технолога-программиста . 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 |  |
| 4 | Этапы подготовки УП от чертежа детали до расчета и изготовления на станках с ЧПУ. |  |
| 5 | Разработка алгоритма компьютерного управления автоматизированными операциями обработки детали |  |
| 6 | Проектирование операционной технологии с разработкой управляющих программ для станков с программным управлением в САПР ТП |  |
| 7 | Разработка УП для токарных станков | 2 |
| 8 | Разработка УП для фрезерных станков Разработка УП на базе CAD/CAM системы ГЕММА-3D | 2 |
| Практические занятия | | 30 |  |
| 1. | Составить управляющую программу с помощью алгоритма компьютерного управления. |  |
| 2 | Выполнить этапы подготовки управляющей программы по рабочему чертежу детали. |  |
| 3. | Разработать управляющую программу на базе системы ГЕММА-3D. |  |
| **Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ**  Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).  Подготовка к лабораторно-практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.  Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:  Составление элементов программ на разных языках программирования для разных типов станков; промышленных роботов и роботизированных технологических комплексов  Примерная тематика рефератов по модулю:  1. Захватные устройства промышленных роботов  2. Методы автоматизации проектирования технологических процессов  3. Технологичность конструкции изделия  4. Проектирование технологических процессов механической обработки | | | 80 |  |
| **Производственная практика (по профилю специальности)** | | | 216 |  |
| **Виды работ:**  - участие в ведении основных этапов проектирования технологических процессов механической обработки;  - установление маршрута обработки отдельных поверхностей;  - проектирование технологического маршрута изготовления детали с выбором типа оборудования;  - участие в организации работ по производственной эксплуатации и обслуживанию станков (в т.ч. с ЧПУ);  - ознакомление с особенностями гибких производственных систем;  - оформление технологической документации.  Подготовка программ обработки деталей:  - на сверлильных станках с ЧПУ;  - на фрезерных станках с ЧПУ;  - на многоцелевых станках с ЧПУ.  Подготовка программ автоматического формирования траектории инструмента при фрезеровании  Составление различных видов инструкций (рабочих, арифметических, геометрических, инструкций движения, инструкций обработки, особых инструкций) и подпрограмм.  Ознакомление с особенностями автоматизированного рабочего места технолога-программиста  Разработка УП для токарных станков  Разработка УП для сверлильных станков  Разработка УП для фрезерных станков  Подготовка технологических процессов на базе CAD/CAM систем | | |  |
| ИТОГО | | | 1290 |  |

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)

# 3. условия реализации программы ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

# 3.1.  Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие учебного кабинета «Технологии машиностроения» и лабораторий «Технологического оборудования и оснастки»; «Информационных технологий в профессиональной деятельности»; «Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ»; 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)

- компьютер;

- мультимедийное оборудование.

Оборудование лабораторий и рабочих мест лабораторий:

1. Технологического оборудования и оснастки:

Станок токарный, сверлильный, фрезерный, шлифовальный, наборы заготовок, инструментов, приспособлений, комплект плакатов, комплект учебно-методической документации, компьютер, мультимедийное оборудование.

2. Информационных технологий в профессиональной деятельности:

компьютеры, принтер, сканер, модем (спутниковая система), проектор, плоттер, программное обеспечение общего и профессионального назначения, комплект учебно-методической документации, интерактивная доска.

3. Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ:

автоматизированное рабочее место преподавателя; автоматизированные рабочие места учащихся; методические пособия по автоматизированной разработке технологических процессов, подготовке производства и управляющих программ механической обработки на оборудовании с ЧПУ, оценке экономической эффективности станочного оборудования и инструментальной оснастки с мультимедийным сопровождением; интерактивная доска; профессиональный токарный обрабатывающий центр с ЧПУ, профессиональный фрезерный обрабатывающий центр с ЧПУ.

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 профессионального модуля предполагает обязательную коцентрированную производственную практику.

# 3.2. Информационное обеспечение обучения

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

**Основные источники:**

1. Аверьянов О.И. Технологическое оборудование: учебник – М.: Издательство «Академия», 2010. – 186с.
2. Адаскин А.М., Колесов Н.В. Современный режущий инструмент: учебник – М.: Издательство «Академия», 2012. – 288с.
3. Капустин Н.М., Кузнецов П.М., Дьяконова Н.П. Комплексная автоматизация в машиностроении. – М.: Издательство «Академия», 2010. – 368с.
4. Черепахин А.А. Технология обработки материалов. – М.:Издательство «Академия», 2011. – 272с.

**Дополнительные источники:**

1. Черпаков Б.И. Автоматизация и механизация производства: учебник – М.: Издательство «Академия», 2010. - 384.
2. Черпаков Б.И. Технологическая оснастка: учебное пособие – М.: Издательство «Академия», 2010. – 288с.
3. Отечественные журналы:

# «Технология машиностроения»

# «Машиностроитель»

# «Инструмент. Технология. Оборудование»

# «Информационные технологии»

Профессиональные информационные системы CAD и CAM.

**Интернет-ресурсы:**

1. Литература по технологии машиностроения. Форма доступа:

[http://revolution](http://revolution/). allbest.ru/manufacture/d00215303.html

1. Курсовые и дипломные работы по технологии машиностроения. Форма доступа:<http://www.twirpx.com>
2. ТЕХНОПОМ – Машиностроительный информационный портал. Форма доступа:<http://www.technopom.ru/main_pages/price.html>
3. Форум машиностроителей. Форма доступа: <http://forum.dwg.ru>

Профессиональные информационные системы CAD и CAM.

5. <http://iprbookshop.ru>

# 3.3. Общие требования к организации образовательного процесса

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».

# 3.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля «Разработка технологических процессов изготовления деталей машин» и специальности «Технология машиностроения».

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

**Инженерно-педагогический состав:** дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных дисциплин: «Технологическое оборудование»; «Технология машиностроения»; «Технологическая оснастка»; «Программирование для автоматизированного оборудования»; «Информационные технологии в профессиональной деятельности».

# 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.

# 4.Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля

**ПМ01. Разработка технологических процессов изготовления деталей машин**

Результатом освоения профессионального модуля является готовность обучающегося к выполнению вида профессиональной деятельности Разработка технологических процессов изготовления деталей машин

Основой такой готовности является сформированность у обучающихся всех профессиональных компетенций, входящих в состав профессионального модуля. Общие компетенции формируются в процессе освоения ОПОП в целом, поэтому по результатам освоения профессионального модуля возможно оценивание положительной динамики их формирования

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Предмет(ы)**  **оценивания** | **Объект(ы)**  **оценивания** | **Показатели и критерии оценки** |
| **ПК 1.1**  Использовать конструкторскую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей  **ПК 1. 2** Выбрать метод получения заготовок и схемы их базирования  **ПК1.3**Составлять маршруты изготовления деталей и проектировать технологические операции  **ПК1.4** Разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки деталей  **ПК1.5** 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 личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.  **ОК.9** Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности. | Использование конструкторской документации при разработке технологических процессов изготовления деталей;  Выбор метода получения заготовок и схем их базирования  Составление маршрутов изготовления деталей и проектирование технологических операций  Разработка и внедрение управляющих программ обработки деталей  Использование систем автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей | Точность и скорость чтения чертежей;  точность анализа конструктивно-технологических свойств детали, исходя из ее служебного назначения;  аргументированность рекомендаций по повышению технологичности детали;  правильность выбора технологического оборудования и технологической оснастки: приспособлений, режущего, мерительного и вспомогательного инструмента;  верность и точность расчетов режимов резания по нормативам;  верность и точность расчетов штучного времени;  оформления технологической документации в соответствии с ЕСКД.  точность анализа конструктивно-технологических свойств детали, исходя из ее служебного назначения;  аргументированность рекомендаций по повышению технологичности детали;  точность и грамотность оформления технологической документации в соответствии с ЕСТД.  аргументированность выбора видов и способов получения заготовок;  верность и точность расчетов и проверка величины припусков и размеров заготовок;  верность и точность расчета коэффициента использования материала;  точность анализа и рациональность выбора схем базирования;  аргументированность выбора способов обработки поверхностей;  обоснованность назначения технологической базы  верность и точность разработки управляющих программ для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании,  апробация программ при обработке деталей  правильность выбора пакета прикладных программ с видами обработки деталей ,  обоснованный выбор элементов программ при проектировании технологических процессов |

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.