**2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ 02)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)** | **Содержание учебного материала,лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)** (если предусмотрены) | **Объем часов** |
| **1** | **2** | **3** |
| Раздел 1. Обслуживание автоматизированных и мехатронных систем (по отраслям) | | **177** |
| **МДК 02.01** Техническое обслуживания, ремонта и испытаний мехатронных систем | | **136** |
| **Введение** | **Содержание** |  |
| Цели и задачи профессионального модуля. Структура профессионального модуля. Последовательность освоения профессиональных компетенций по модулю. | **2** |
| **Тема 1.1.** Технологическое оборудование и оснастка автоматизированных  и мехатронных систем | **Содержание** | **16** |
| 1. Механизация и автоматизация производственных процессов. Основные понятия. Этапы развития механизации и автоматизации различных видов технологического оборудования. |  |
| 2. Общие сведения о технологическом оборудовании и технологических процессах отрасли. Классификация технологического оборудования, назначение и область применения. Режимыработытехнологического оборудования. |
| 3. Типовые механизмы технологического оборудования. Базовые детали и узлы оборудования, виды передач. Классификация, назначение, область применения типовых механизмов технологического оборудования. |
| 4. Конструктивные особенности автоматизированного оборудования (по отраслям).  Общие сведения о размерных связях составных частей изделия. Понятие базирования деталей в изделии. Кинематические, гидравлические и пневматические схемы. Управляемые движения исполнительных органов. Привод подачи. Системы измерения перемещений исполнительных органов оборудования. Привод главного движения. Меры безопасности при работе на автоматизированном оборудовании |
| 5. Особенности эксплуатации автоматизированного технологического оборудования (по отраслям).  Типовые механизмы, узлы и их назначение. Принципы работы. Основные типы оборудования отрасли. Технологические основы работы на автоматизированном оборудовании. Параметры режимов работы для выполнения различных технологических процессов. |
| 6. Нормативные требования по эксплуатации мехатронных устройств, средств измерений и автоматизации.  Нормативнаядокументация по порядку эксплуатации автоматизированного оборудования. Правила технической эксплуатации (ПТЭ), Правила промышленной (производственной) безопасности (ППБ), ГОСТ и СНиП. |
| **Тематика практических занятий и лабораторных работ.** | **24** |
| **Практическое занятие № 1**  Составление кинематической схемы механизмов и узлов автоматизированного оборудования. | 8 |
| **Практическое занятие № 2**  Разработка спецификации автоматизированного оборудования для выполнения определенных технологических процессов. | 8 |
| **Практическое занятие № 3**  Составление карты значений режимов работы технологического оборудования | 8 |
| Самостоятельная работа обучающегося.   1. Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой. 2. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций 3. Оформление результатов и отчетов по практическим занятиям и подготовка к их защите. 4. Подготовка рефератов по темам: «Конструктивные особенности приводов подач станков с ЧПУ», «Технологические приспособления, применяемые на станках с ЧПУ» и сообщений потемам:«Отличия приводов универсальных станков и станков с ЧПУ», «Современные многоцелевые мехатронные станки».   5.Подготовка коллективных комплексных заданий по разделам курса: «Понятие базирования деталей в изделии»,« Кинематические, гидравлические и пневматические схемы». | **4** |
| **Тема 1.2**. Эксплуатация мехатронных систем | **Содержание** | **8** |
| 1.Мехатронные системы (МС). Концепция построения МС. Предпосылки развития и области применения МС. Структура и принципы интеграции МС. |  |
| 2. Мехатронные модули движения. Моторы редукторы. Мехатронные модули вращательного и линейного движения. Мехатронные модули типа «двигатель – рабочий орган»**.** Интеллектуальные мехатронные модули. |
| 3.Современные мехатронные модули.  Мобильные роботы. Промышленные роботы и робототехнические комплексы. Мехатронные станки. Транспортные мехатронные средства. |
| **Тематика практических занятий и лабораторных работ** | **6** |
| **Практическое занятие № 4**  Составление структурной схемы и циклограммы работы обрабатывающей мехатронной системы. | 6 |
| **Самостоятельная работа обучающегося**   1. Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой. 2. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций 3. Оформление результатов и отчетов по практическим занятиям и подготовка к их защите 4. Подготовка рефератов по темам: «Мехатронные системы в металлорежущем производстве», «Мехатронные системы в сборочном производстве» и сообщений потемам:«Область применения и конструктивные исполнения мотор шпинделей», «Область применения и конструктивные исполнения транспортных мехатронных средств». 5. Подготовка коллективных комплексных заданий по разделу курса:«Современные мехатронные модули, микро- и наномехатроника» | **3** |
| **Тема 1.3.** Системы управления мехатронными системами | **Содержание** | **12** |
| 1. Системы автоматического управления технологическим оборудованием.  Общие сведения. Виды управления автоматизированным оборудованием. Программное управление. |  |
| 2. Сравнительный анализ универсального автоматизированного оборудования. Конструктивные особенности и алгоритмы работы. Эффективность применения. Конструкция и компоненты систем программного управления. |
| 3. Числовое программное управление автоматизированными и мехатронными системами. Движение и коррекция движений исполнительных органов и узлов автоматизированного оборудования. Функции и задачи устройств ЧПУ. Специализированные программные продукты для комплексной автоматизации подготовки производства. |
| 4. Программирование систем управления автоматизированным оборудованием. Виды программирования. Организация работы при ручном вводе программ. Способы и технические средства подготовки управляющих программ. Процедуры составления управляющих программ. |
| 5. Использование систем CAD/CAM для получения управляющих программ в автоматическом режиме. Создание геометрических и технологических моделей для выполнения различных технологических процессов. Использование постпроцессоров автоматизированного оборудования. |
| **Тематика практических занятий и лабораторных работ** | **6** |
| **Практическое занятие № 5**  Составление алгоритма выполнения технологического процесса на автоматизированном оборудовании. | 6 |
|  | **Самостоятельнаяработаобучающегося:**   1. Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой. 2. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций. 3. Оформление результатов и отчетов по практическим занятиям и подготовка к их защите 4. Подготовка тематических рефератов по темам: «Сравнительный анализ универсального автоматизированного оборудования», «Конструкция и компоненты систем программного управления» и сообщений по темам:«Движение и коррекция движений исполнительных органов и узлов автоматизированного оборудования» | **3** |
| **Тема 1.4.** Настройка и поднастройка сборочного технологического оборудования | **Содержание** | **8** |
| 1. Порядок подготовки сборочного технологического оборудования для сборки партии изделий, согласно производственного задания |  |
| 2. Порядок настройки и поднастройки сборочного технологического оборудования для сборки партии изделий согласно производственного задания |  |
| **Тематика практических занятий и лабораторных работ** | **30** |
| **Практическое занятие № 6**  Разработка последовательности настройки и поднастройкиманипулятора для установки детали типа вал в базовое отверстие корпуса. | 6 |
| **Практическое занятие № 7**  Разработка последовательности настройки и поднастройки промышленного робота для установки детали типа вал в базовое отверстие корпуса. | 6 |
| **Практическое занятие № 8**  Разработка последовательности настройки и поднастройкиманипулятора для установки детали типа втулка в базовое отверстие корпуса. | 6 |
| **Практическое занятие № 9**  Разработка последовательности настройки и поднастройкипромышленного робота для установки детали типа втулка в базовое отверстие корпуса. | 6 |
| **Практическое занятие № 10**  Разработка последовательности настройки и поднастройкипромышленного робота для режима автоматической замены исполнительного органа (схвата). | 6 |
|  | **Самостоятельная работа обучающегося:**   1. Работасконспектамизанятий,учебнойиспециальнойтехническойлитературой. 2. Подготовка кпрактическимзанятиямсиспользованиемметодическихрекомендаций. 3. Оформление результатов и отчетов по практическим занятиям и подготовка к их защите 4. Подготовка тематических рефератов по темам :«Сборочное оборудование для сборки элементов датчиковой аппаратуры методом запрессовки», «Размерная настройка технологических приспособлений, применяемых на сборочных операциях на станках с ЧПУ» и сообщений по темам:«Порядок применения направляющей технологической оснастки при сборке элементов датчиковой аппаратуры» 5. Подготовка коллективных комплексных заданий по разделам курса: «Базирования деталей в изделии при сборке», «Порядок применения сборочного технологического оборудования». | **4** |
| **Тема 1.5.** Аппаратно – программное обеспечение систем автоматического управления и мехатронных систем | **Содержание** | **8** |
| 1. Понятие программного продукта. Назначение и основные возможности программы. Системные продукты. |  |
| 1. Установка программы, ее интеграция в систему, проверка правильности функционирования |  |
| 1. Техническая документация на программный продукт, эксплуатационная документация, документация пользователя |  |
| **Тематика практических занятий и лабораторных работ** | **16** |
| **Практическое занятие № 11**  Работа с программами с учетом специфики технологического процесса | 8 |
| **Практическое занятие № 12**  Работа с технической документацией на программу | 8 |
| **Самостоятельная работа обучающегося:**  1.Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой.  2.Подготовка к практическим занятиямсиспользованиемметодическихрекомендаций.  3.Подготовка тематических рефератов по темам  4.Оформление результатов практических занятий, отчётов и подготовка к их защите. | **3** |
| **Консультации** |  | **8** |
| **Экзамен по МДК 02.01** |  | **20** |
| **Учебная практика раздела 1**  **Виды работ**   1. Освоение методов создания управляющих программ для автоматических и мехатронных систем с использованием интегрированных технологий CAD/CAM; 2. Эксплуатация учебных автоматизированных и мехатронных систем; 3. Выполнение работ по программированию учебного технологического оборудования, оснащённого интегрированной системой CAD/CAM. | | **72** |
| **Производственная практика раздела 1**  **Виды работ**   1. участие в организации работ по производственной эксплуатации и обслуживанию автоматических и мехатронных систем; 2. участие в организации работ по программированию автоматизированного оборудования в условиях предприятия; 3. оформление технологической документации для различных автоматизированных технологических процессов; 4. ознакомление с организацией и деятельностью служб контроля качества на предприятии; 5. участие в выборке продукции и оценке её качества; 6. проведение расчётов по режимам работы автоматизированного оборудования. | | **162** |
| **Демонстрационный экзамен по ПМ** | | **8** |
| **Итого:** | | **423** |