ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДА МОСКВЫ

«КОЛЛЕДЖ СВЯЗИ № 54»

ИМЕНИ П.М.ВОСТПУХИНА

РАБОЧАЯ ПРОГРАММа ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**ПМ.04. Разработка и моделирование несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов**

**специальность 15.02.07 - Автоматизация технологических процессов**

**и производств (по отраслям)**

(программа базовой подготовки)

Москва

2017

|  |  |
| --- | --- |
| РАССМОТРЕНА  Предметной цикловой комиссией  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Протокол № \_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_2017 г.  Председатель цикловой комиссии  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.А. Ванин | УТВЕРЖДАЮ  Зам. директора по ОУП  ГБПОУ «КС № 54»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ И.Г. Бозрова  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2017 г. |

Разработчики: Османов Э.З., Шишкин В.С., преподаватели ГБПОУ города Москвы «Колледж связи №54»

**СОДЕРЖАНИЕ**

стр.

1. Паспорт рабочей программы профессионального модуля............................4

2. Результаты освоения профессионального модуля…………………………..6

3. Структура и содержание профессионального модуля………………………7

4. Условия реализации программы профессионального модуля……………..15

5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля

(вида профессиональной деятельности)………………………………..……18

# **1. паспорт Рабочей ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.04.Разработка и моделирование несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов**

# **1.1. Область применения рабочей программы**

Рабочая программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО **15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям),** входящей в укрупненную группу специальностей **15.00.00. Машиностроение** в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **Разработка и моделирование несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов (по отраслям)** исоответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 4.1. Проводить анализ систем автоматического управления с учетом специфики технологических процессов.

ПК 4.2. Выбирать приборы и средства автоматизации с учетом специфики технологических процессов.

ПК 4.3. Составлять схемы специализированных узлов, блоков, устройств и систем автоматического управления.

ПК 4.4. Рассчитывать параметры типовых схем и устройств.

ПК 4.5. Оценивать и обеспечивать эргономические характеристики схем и систем автоматизации.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использованав дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области автоматизации и управления при наличии среднего (полного) общего образования. Опыт работы не требуется.

# **1.2. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля:**

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

**иметь практический опыт:**

# разработки и моделирования несложных систем автоматизации и несложных функциональных блоков мехатронных устройств и систем;

**уметь:**

* определять наиболее оптимальные формы и характеристики систем управления;
* составлять структурные и функциональные схемы различных систем автоматизации, компонентов мехатронных устройств и систем управления;
* применять средства разработки и отладки специализированного программного обеспечения для управления технологическим оборудованием, автоматизированными и мехатронными системами;
* составлять типовую модель АСР (автоматической системы регулирования) с использованием информационных технологий;
* рассчитывать основные технико-экономические показатели, проектировать мехатронные системы и системы автоматизации с использованием информационных технологий;

**знать:**

* назначение элементов и блоков систем управления, особенности их работы, возможности практического применения, основные динамические характеристики элементов и систем элементов управления;
* назначение функциональных блоков модулей мехатронных устройств и систем, определение исходных требований к мехатронным устройствам путем анализа выполнения технологических операций;
* технические характеристики, принципиальные электрические схемы;
* физическую сущность изучаемых процессов, объектов и явлений, качественные показатели реализации систем управления, алгоритмы управления и особенности управляющих вычислительных комплексов на базе микроконтроллеров и микроЭВМ;
* основы организации деятельности промышленных организаций;
* основы автоматизированного проектирования технических систем.

# 

# **1.3. Количество часов отведенное на освоение типовой программы профессионального модуля:**

всего – **374** часа, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – **266** часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – **178** часов;

самостоятельной работы обучающегося – **88** часов;

учебной практики – **36** часов;

производственной практики – **72** часа.

# **2. результаты освоения ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД) **Разработка и моделирование несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов (по отраслям),** в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Наименование результата обучения** |
| ПК 4.1. | Проводить анализ систем автоматического управления с учетом специфики технологических процессов. |
| ПК 4.2. | Выбирать приборы и средства автоматизации с учетом специфики технологических процессов. |
| ПК 4.3. | Составлять схемы специализированных узлов, блоков, устройств и систем автоматического управления. |
| ПК 4.4. | Рассчитывать параметры типовых схем и устройств. |
| ПК 4.5. | Оценивать и обеспечивать эргономические характеристики схем и систем автоматизации. |
| 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), 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. |

**3. СТРУКТУРА и содержание профессионального модуля**

**3.1. Тематический план профессионального модуля**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Код**  **профессиональных компетенций** | **Наименования разделов профессионального модуля[[1]](#footnote-1)\*** | **Всего часов** | **Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)** | | | | | **Практика** | |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося** | | | **Самостоятельная работа обучающегося** | | **Учебная,**  часов | **Производственная**  **(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 |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |
| **ПК 4.3-4.5** | **Раздел 1.** **Автоматизированное проектирование и конструирование (по отраслям)** | **126** | **84** | 42 | **-** | **42** | **-** |  |  |
| **ПК 4.1-4.2** | **Раздел 2.**  **Проектирование и моделирование мехатронных модулей и систем (по отраслям)** | **140** | **94** | 42 | **-** | **46** | **-** |  |  |
|  | **Учебная практика** | **36** |  | | | | | **36** |  |
|  | **Производственная практика, (по профилю специальности)**, часов | **72** |  | | | | | | **72** |
| **Всего:** | | **374** | **178** | 84 |  | **88** |  | **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, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)** | | **Объем часов** | **Уровень освоения** |
| **1** | **2** | | **3** | **4** |
| **Раздел 1.**  **Автоматизированное проектирование и конструирование (по отраслям)** |  | | **126** |  |
| **МДК.04.01.**  Теоретические основы разработки и моделирования несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов. |  | | **126** |  |
| **Тема 1.1.**  Единая система конструкторской документации | **Содержание** | | **6** | **2** |
| 1 | **Общие положения Единой системы конструкторской документации (ЕСКД)**  Система государственных стандартов. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Классификаторы ЕСКД. Виды и состав изделий. Виды конструкторских документов. | 6 |
| 2 | **Графическая документация и правила её выполнения**  Основные виды графических документов. Назначение графических документов. Общие правила выполнения графических документов. Чертёж как графический документ. Основные виды чертежей. Виды и типы схем. | **2** |
| 3 | **Правила выполнения схем**  Назначение и классификация схем. Общие требования к выполнению схем. Условные графические обозначения общего применения в схемах. Правила выполнения пневматических и гидравлических схем. Правила выполнения электрических схем. Схемы алгоритмов и программ. | **3** |
| **Тема 1.2.**  Особенности конструкции и принципы работы типовых элементов и систем автоматизации | **Содержание** | | **42** |  |
| 1 | **Датчики. Назначение. Конструкция. Принцип действия. Схемы включения.**  Классификация элементов систем управления. Типы датчиков. Линейные и круговые индуктосины. Синусно-косинусные вращающиеся трансформаторы. Магнесины. Сельсины. Потенциометрические датчики. Электромагнитные датчики. Тензо- и пьезо- датчики. Датчики расхода жидкости и газа. Датчики давления. Датчики скорости и ускорения. Оптические и фотоэлектрические датчики. Термоэлектрические датчики. Пирометры и потенциометры. | 20 | **3** |
| 2 | **Коммутационные и электромеханические элементы систем управления. Назначение. Принцип действия.**  Коммутационные элементы. Электрические контакты. Основные и специальные виды реле. | **2** |
| 3 | **Программируемые логические контроллеры.**  Рабочие системы ПЛК. Виды и интерфейсы ПЛК. Области применения ПЛК. Алгоритмы управления и особенности работы. | **2** |
| 4 | **Интегрированные SCADA системы.**  Интегрированные системы проектирования и управления: структура и состав. Диспетчерское управление и сбор данных. Основные задачи, решаемые SCADA-системами. Основные компоненты SCADA систем. | **3** |
| **Практические работы** | | **22** |  |
|  | Создание чертежа и исследование характеристик потенциометрического датчика | **2** |  |
|  | Создание чертежа и исследование характеристик термоэлектрического и емкостного датчиков. | **2** |
|  | Создание чертежа и исследование характеристик фотоэлектрических датчиков. | **2** |
|  | Создание электрических схем пуска двигателей. | **2** |  |
|  | Создание чертежа лазерного датчика и исследование его характеристик | **2** |
|  | Создание чертежа фотоэлектрического датчика и исследование его характеристик | **2** |
|  | Создание чертежа индуктивного датчика и исследование его характеристик | **2** |
|  | Создание чертежа емкостного датчика и исследование его характеристик | **2** |
|  | Создание чертежа вихретокового датчика и исследование его характеристик | **2** |
|  | Создание общего чертежа шлифовального станка | **4** |  |
| **Тема 1.3.**  Системы автоматизированного проектирования | **Содержание** | | **36** |  |
| 1 | **Системный подход к проектированию.**  Понятие проектирования. Принципы системного подхода. Системотехника, составные части. | 16 | **2** |
| 2 | **Структура процесса проектирования**  Иерархические уровни проектирования. Виды проектирования. Аспекты проектирования. Стадии проектирования. Типовые проектные процедуры. | **3** |
| 3 | **Состав и структура систем автоматизированного проектирования.**  Подсистемы САПР. Виды обеспечения САПР. Техническое, математическое, программное, информационное, лингвистическое, методическое, организационное обеспечения. | **2** |
| 4 | **Техническое обеспечение САПР.**  Структура технического обеспечения САПР. Требования к техническому обеспечению САПР. Типы вычислительных сетей. | **2** |
| 5 | **Аппаратура рабочих мест в автоматизированных системах (АС).**  Типы вычислительных машин и систем. Автоматизированные рабочие места (АРМ). Особенности технических средств в АСУТП. | **2** |
| 6 | **Математическое обеспечение САПР.**  Компоненты математического обеспечения. Математические модели. Процедуры формирования математических моделей в маршрутах проектирования. | **2** |
| 7 | **Информационное и лингвистическое обеспечение САПР.**  Основные виды информации в САПР. Информационные базы в САПР. Лингвистическое обеспечение. | **2** |
| 8 | **Методическое и программное обеспечение САПР.**  Средства концептуального проектирования автоматизированных систем. Виды программного обеспечения САПР для различных отраслей. Основные функции и проектные процедуры САПР отрасли. | **3** |
| **Практические работы** | | 20 |  |
|  | Создание чертежа мехатронной системы на примере промышленного робота. Часть 1 - корпус |
|  | Создание чертежа мехатронной системы на примере промышленного робота. Часть 2 - механический схват |
|  | Создание чертежа мехатронной системы на примере промышленного робота. Часть 3 – вакуумный схват |
|  | Создание чертежа мехатронной системы на примере промышленного робота. Часть 4 – электромагнитный схват |
|  | Создание чертежа мехатронной системы на примере промышленного робота. Часть 5 – построение 3D элементов |
|  | Создание чертежа мехатронной системы на примере промышленного робота. Часть 6 – построение 3D элементов |
|  | Компоновка чертежей ПР |
|  | Создание чертежа мехатронной системы на примере контрольно-измерительной машины. Часть 1 |
|  | Создание чертежа мехатронной системы на примере контрольно-измерительной машины. Часть 2 |
|  | Компоновка чертежей КИМ |
| **Самостоятельная работа при изучении раздела 1**  1.Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий).  2.Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.  3.Изучениеосновных положений стандарта ЕСКД.  4.Анализ конструкции и принципа работы типовых элементов систем автоматизации  3.Расчет параметров типовых схем и устройств  4. Изучение эргономических характеристик схем и систем автоматизации | | | **42** |  |
| **Раздел 2.**  **Проектирование и моделирование мехатронных модулей и систем (по отраслям)** |  | | **140** |  |
| **МДК.04.02.**  **Теоретические основы разработки и моделирования отдельных несложных модулей и мехатронных систем** |  | | **140** |  |
| **Тема 2.1.**  Особенности конструкции и работы мехатронных модулей и систем. | **Содержание** | | **28** |  |
| 1 | **Особенности конструкции мехатронных модулей.**  Назначение функциональных блоков модулей мехатронных устройств и систем. Технические характеристики. Мехатронные узлы для оборудования с числовым программным управлением и промышленных роботов. Основные принципы конструирования и потребительские свойства. | 18 | **2** |
| 2 | **Основные элементы мехатронных модулей.**  Механические узлы мехатронных модулей. Редукторы, передачи, подшипники. Электромеханические преобразователи мехатронных модулей. Механические характеристики. Датчики обратной связи мехатронных модулей. Датчики положения. Датчики скорости. Датчики усилия и другие технологические датчики. | **2** |
| 3 | **Технологические характеристики мехатронных модулей.**  Вопросы точности и производительности при использовании мехатронных модулей. Скоростные режимы работы при применении мехатронных модулей. Тепловые процессы и тепловые поля в узлах мехатронных модулей. | **2** |
| **Практические работы** | | **10** |  |
|  | Создание чертежа элемента мехатронного модуля |
|  | Выполнение автоматических расчетов с использованием трехмерных моделей. |
|  | Использование визуальной среды проектирования мехатронных модулей и систем. |
|  | Проектирование узла мехатронного модуля. |
|  | Составление сборочной модели мехатронного модуля |
| **Тема 2.2.**  Моделирование систем. | **Содержание** | | **16** |
| 1 | **Использование моделей при автоматизированном проектировании.**  Классификация моделей, используемых при автоматизированном проектировании. Способы реализации моделей. Знаковые модели. Свойства моделей. | 14 | **3** |
| 2 | **Модели систем.**  Особенности построения моделей систем. Основные типы моделей систем. Динамика развития и использования моделей. | **2** |
| 3 | **Основы имитационного моделирования.**  Использование компьютерных технологий для имитации различных процессов и операций. Области применения имитационных моделей. Компоненты дискретно-событийной имитационной модели и их организация. | **3** |
| 5 | **Методы исследования систем и планирования эксперимента.**  Эксперимент с реальной системой. Эксперимент с моделью системы. Алгоритмизация модели и ее машинная реализация. | **3** |
|  | **Практические работы** | 2 |  |
|  | Составление схемы работы мехатронного модуля |  |  |
| **Тема 2.3.**  Автоматизация конструкторско-технологической подготовки производства | **Содержание** | | **50** |  |
| 1 | **Основные методы проектирования.**  Понятия и принципы методологии проектирования. Процедурная модель проектирования. Математические модели объекта проектирования. Виды математических моделей. | 20 | **2** |
| 2 | **Математические модели мехатронных узлов и систем.**  Принципы построения моделей мехатронных узлов и систем. Виды математических моделей. Трехмерное моделирование. Гибридное моделирование. Программное обеспечение для моделирования различных объектов и процессов. | **3** |
| 3 | **Графические системы трехмерного моделирования.** Задачи трехмерного моделирования. Технология построения трехмерных моделей. Средства трехмерного моделирования. Каркасное моделирование. Поверхностное моделирование. Твердотельное моделирование. Типы поверхностей. | **3** |
| 4 | **Современные методы разработки промышленных изделий.**  Цифровое прототипирование. Технология трехмерного макетирования. Виды трехмерного оборудования: дисплеи, принтеры, сканеры. Функциональные прототипы. Использование оборудования с числовым программным управлением для создания макетов. | **3** |
| 5 | **Основы моделирования технологических процессов.**  Использование систем автоматизированного проектирования для моделирования технологических процессов. CAM-системы. | **3** |
| 6 | **Сквозной метод проектирования изделий.**  Интегрированные системы и комплексы сквозного проектирования. Алгоритм сквозного проектирования. Моделирование различных процессов в интегрированных САПР. Автоматизация расчетов. Методы корректировки объекта моделирования. Типовая функциональная схема процесса проектирования изделий в условиях функционирования интегрированных САПР. | **3** |
| **Практические работы** | | 30 |  |
|  | Создание технологических моделей на основе трехмерных моделей. |  |  |
|  | Проверка модели технологического процесса на ошибки методом имитации. |
|  | Разработка алгоритма токарной обработки |
|  | Моделирование обработки по алгоритму сквозного проектирования |
|  | Назначение конструктивных элементов для токарной обработки |
|  | Назначение переходов и режимов резания для токарной обработки |
|  | Разработка алгоритма фрезерной обработки |
|  | Моделирование фрезерной обработки по алгоритму сквозного проектирования |
|  | Назначение конструктивных элементов для фрезерной обработки |
|  | Назначение переходов и режимов резания для фрезерной обработки |
|  | Работа с постпроцессором фрезерной группы |
|  | Генерация управляющих программ |
|  | Наладка токарного станка с ЧПУ |
|  | Наладка фрезерного станка с ЧПУ |
|  | Запуск управляющей программы на станке с ЧПУ |
| **Самостоятельная работа при изучении раздела 2**  Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий).  Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.  **Подготовка сообщений по темам:**  1. Изучение методов разработки математических моделей.  2. Анализ интегрированных систем автоматизированного проектирования.  3. Создание трехмерных моделей автоматизированных и мехатронных систем по образцу. | | | **46** |  |
| **Учебная практика (по профилю специальности)**  Виды работ:  - Работа в интегрированных системах автоматизированного проектирования;  - Создание моделей технологических процессов в автоматизированных системах;  - Разработка конструкторской документации | | | **36** |  |
| **Производственная практика (по профилю специальности)**  Виды работ:  - Выполнение отладки специализированного программного обеспечения для управления технологическим оборудованием;  **-** Разработка несложных модулейсистем автоматизации и мехатронных систем с использованием систем автоматизированного проектирования;  - Выполнение моделирования технологических процессов. | | | **72** |  |
| **Всего:** | | | **374** |  |
| 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) | | | |  |

# **4. условия реализации рабочей программы ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

# **4.1.  Требования к минимальному материально-техническому обеспечению.**

Реализация профессионального модуля предполагает наличие учебных кабинетов: **«Типовые узлы и средства автоматизации»**, **«Основы компьютерного моделирования»** и лаборатории **автоматизации технологических процессов**.

**Оборудование учебного кабинета «Типовые узлы и средства автоматизации» и рабочих мест кабинета:**

- доска учебная;

- рабочее место для преподавателя (компьютер, проектор, экран - интерактивная доска);

- столы, стулья для студентов на 25-30 обучающихся;

- комплект деталей, инструментов, приспособлений;

- комплект бланков технологической документации;

- комплект учебно-методической документации;

- наглядные пособия (учебные модели, мехатронные модули и узлы, учебные стенды).

- комплект приспособлений и узлов автоматизации, приборов и устройств, контрольно-измерительной аппаратуры, инструментов, приспособлений;

- наглядные пособия – образцы, плакаты, DVD фильмы, персональные компьютеры и компьютерные системы (классы), электронные лаборатории, компьютерные обучающие, контролирующие и профессиональные программы, интегрированные системы автоматизированного проектирования.

**Оборудование учебного кабинета «Основы компьютерного моделирования» и рабочих мест кабинета:**

- доска учебная;

- рабочее место для преподавателя (компьютер, проектор, интерактивная

доска);

- столы, стулья для студентов на 25-30 обучающихся;

- не менее 12 компьютеров с лицензионным программным обеспечением;

- лицензионное программное обеспечение: Autodesk AutoCAD, Autodesk Inventor, CAD/CAM система ADEM, SL, MTS, MATLAB&SIMULINK, МВТУ.

**Технические средства обучения:**

**-** DVD-фильмы;

- персональные компьютеры и компьютерные системы (классы), электронные лаборатории, компьютерные обучающие, контролирующие и профессиональные программы, интегрированные системы автоматизированного проектирования,

- комплект учебно-методической документации.

- автоматизированное рабочее место преподавателя;

- автоматизированные рабочие места учащихся;

- методические пособия по автоматизированной разработке технологических процессов, различным видам моделирования,

- интерактивная доска;

- оборудование для создания макетов по трехмерным моделям.

**Оборудование лаборатории автоматизации технологических процессов и рабочих мест лаборатории:**

- доска учебная;

- рабочее место для преподавателя (компьютер, проектор, экран - интерактивная доска);

- столы, стулья для студентов на 12-16 обучающихся;

- учебное автоматизированное оборудование;

- комплект деталей, инструментов, приспособлений;

- комплект бланков технологической документации;

- комплект учебно-методической документации;

**-** наглядные пособия – образцы, плакаты.

**Технические средства обучения:**

- персональные компьютеры и компьютерные системы (классы), электронные лаборатории, компьютерные обучающие, контролирующие и профессиональные программы, интегрированные CAD/CAM системы,

- комплект приспособлений и узлов автоматизации, приборов и устройств, контрольно- измерительной аппаратуры, инструментов, приспособлений;

- комплект учебно-методической документации.

- 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; профессиональные фрезерный и токарный станки с ЧПУ.

# **4.2. Информационное обеспечение обучения**

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

**Основные источники:**

Учебники и учебные пособия:

1. Афонин А.М., Петрова А.М., Царегородцев Ю.Н., Ефремова Ю.Е. Теоретические основы разработки и моделирования систем автоматизации. М.: Форум, 2014.
2. Герман-Галкин С.Г. Проектирование мехатронных систем на ПК. СПб.: Крона.Век, 2013.
3. Кондаков А.И. САПР технологических процессов. М.: Академия, 2007.
4. Подураев Ю.В. Мехатроника: основы, методы, применение. М.: Машиностроение, 2011.
5. Схиртладзе А.Г., Лазарева Т.Я., Мартемьянов Ю.Ф. Интегрированные системы проектирования и управления. М.: 2012.
6. В.Г.Харазов. Интегрированные системы управления технологическими процессами. СПб.: 2012.

**Дополнительные источники:**

Учебники и учебные пособия:

1. Быков А.В., Силин В.В., Семенников В.В., Феоктистов В.Ю.. Черчение, моделирование, механообработка. СПб.: БХВ-Петербург, 2003.
2. Егоров О.Д, Подураев Ю.В. Конструирование мехатронных модулей. М.: МГТУ «Станкин», 2004.
3. Пантелеев В.М., Прошин В.М. Автоматизация. М.: Академия, 2008.
4. Подлипенский В.С., Сабипин Ю.А., Юрчук Л.Ю. Элементы и устройства автоматики. СПб.: Политехника, 1995.
5. Карнаухов Н.Ф., Электромеханические и мехатронные системы. Ростов, Феникс, 2006.
6. Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006.
7. Шишмарев В.Ю. Типовые элементы систем автоматического управления. М.: Академия, 2004.
8. Шишмарев В.Ю.. Автоматизация технологических процессов. М.: Академия, 2005.
9. Шишмарев В.Ю.. Автоматика. М.: Академия, 2005.

**Отечественные журналы:**

# «Современные технологии автоматизации»

# «Измерительная техника»;

# «Мехатроника»;

# «Контрольно-измерительные приборы и средства автоматики»;

# «Телемеханика»;

1. «САПР и графика»;
2. «Рациональное управление предприятием»;
3. «РИТМ» - ремонт, инновации, технологии, модернизация;
4. «DMG Magazine»;
5. «Металлообработка и станкостроение».

**Интернет-ресурсы:**

1. Каталог образовательных ресурсов Режим доступа: <http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.2>

# **4.3. Общие требования к организации образовательного процесса**

Обязательным условием допуска к производственной практике (по профилю специальности) в рамках профессионального модуля **«Разработка и моделирование несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов»** является освоение учебной практики для получения первичных профессиональных навыков в рамках профессионального модуля «Выполнение работ по профессии рабочего».

# **4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам) и профессиональному модулю: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю преподаваемого модуля **«Разработка и моделирование несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов»**  и специальности **«Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)»**

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

**Инженерно-педагогический состав:** дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных дисциплин: «Техническая механика», «Электротехника», «Электронная техника», «Электротехнические измерения», «Электрические машины». «Информационное обеспечение 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.

# 

# **5.Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Результаты**  **(освоенные профессиональные компетенции)** | **Основные показатели оценки результата** |
| ПК 4.1. Проводить анализ систем автоматического управления с учетом специфики технологических процессов. | - качество разработки технологических процессов с использованием систем автоматизированного проектирования;  - точность и грамотность оформления технологической документации;  - грамотный выбор методов моделирования элементов автоматизированных и мехатронных систем, а также моделирование технологических процессов;   * анализ статических и динамических характеристик промышленных объектов;   - определение качественных параметров САУ по различным критериям и характеристикам; |
| ПК 4.2. Выбирать приборы и средства автоматизации с учетом специфики технологических процессов. | * обоснованный выбор первичных * преобразователей технологических параметров объекта регулирования;   - качество анализа схем мехатронных систем с учетом специфики технологических процессов;  - обоснованный выбор системы автоматизированного проектирования для разработки элементов автоматизированных и мехатронных систем; |
| ПК 4.3. Составлять схемы специализированных узлов, блоков, устройств и систем автоматического управления. | - грамотность и качество выполнения схем и узлов систем автоматизации и мехатронных систем;  - точность и грамотность оформления конструкторской документации.   * умение синтезировать структурные, функциональные и принципиальные схемы блоков, устройств и систем автоматического регулирования;   - оценка погрешностей датчиков; |
| ПК 4.4. Рассчитывать параметры типовых схем и устройств. | * качество выполнения расчетов переходных и передаточных функций типовых схем и устройств систем автоматического управления;   - умение рассчитывать настройки регуляторов; |
| ПК 4.5. Оценивать и обеспечивать эргономические характеристики схем и систем автоматизации. | * грамотное определение эргономических характеристик конструкций элементов и блоков автоматизированных и мехатронных систем;   - умение оценивать эргономические характеристики конструкций при моделировании объектов с использованием систем автоматизированного проектирования;  - умение выбирать и анализировать характеристики интерфейса систем автоматизированного проектирования для решения конструкторских и технологических задач. |

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.

|  |  |
| --- | --- |
| **Результаты**  **(освоенные общие компетенции)** | **Основные показатели оценки результата** |
| ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество | * выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области разработки несложных САУ технологическими процессами;   оценка эффективности и качества выполнения; |
| ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность | - решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области разработки несложных САУ технологическими процессами |
| ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития | - эффективный поиск необходимой информации;  - использование различных источников, включая электронные носители |
| ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности | - работа с интегрированными системами автоматизированного проектирования;  - моделирование элементов мехатронных и автоматизированных систем;  - использование в учебной и профессиональной деятельности различных видов программного обеспечения, в том числе специального, при оформлении и презентации всех видов работ |
| ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями | Взаимодействие:  - с обучающимися при проведении деловых игр, выполнении коллективных заданий (проектов),  - с преподавателями и мастерами в ходе обучения,  - с коллегами в ходе производственной практики |
| ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий | - самоанализ и коррекция результатов собственной деятельности при выполнении коллективных заданий (проектов),  - ответственность за результат выполнения заданий. |
| ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации | - планирование и качественное выполнение заданий для самостоятельной работы при изучении теоретического материала и прохождении различных этапов производственной практики;  - определение этапов и содержания работы по реализации самообразования |
| ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности | - анализ инноваций в области разработки и моделирования систем автоматизации технологических процессов. |

1. [↑](#footnote-ref-1)