***Приложение I.3***

**к программе 15.02.07**

**Автоматизация**

**технологических**

**процессов и производств**

**(по отраслям)**

***РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ***

Учебной дисциплины **Системы автоматического проектирования технологических процессов\_\_\_**

специальности  **15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств**

**(по отраслям)**

***2018г.***

***СОДЕРЖАНИЕ***

|  |  |
| --- | --- |
| ***1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ*** |  |
| ***2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ***  ***3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ*** |  |
| ***4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ*** |  |

***1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ***

Учебной дисциплины **Системы автоматического проектирования технологических процессов**

***1.1.Область применения рабочей программы***

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям), входящей в состав укрупненной группы 15.00.00 Машиностроение.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании, при повышении квалификации или переподготовки и профессиональной подготовки

***1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля***

Дисциплина относится к вариативной части общепрофессионального цикла основной профессиональной образовательной программы.

1.2.1. Перечень общих компетенций

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Наименование общих компетенций** |
| ***У1*** | Задавать параметры моделирования, выполнять моделирование, выполнять вариацию параметров элементов схемы, снимать цифровые отсчеты с полученных временных диаграмм; |
| ***У2*** | Создавать условные графические обозначения, конструктивы элементов и посадочные места для элементов со штыревыми или планарными выводами; |
| ***У3*** | Создавать схемы электрические принципиальные, извлекать файлы списка соединений; |
| ***У4*** | Выполнять автоматическую коммутацию компонентов блоков автоматизированных систем |
| ***У5*** | Преобразовывать файлы результатов в формат чертежных программ для дальнейшего оформления. |
| ***У6*** | Создавать графические документы в соответствии с требованиями стандартов. |

1.2.2. Перечень профессиональных компетенций

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций** |
| ***З1*** | Классы и типы систем автоматизации производства; |
| ***З2*** | Принципы построения автоматизированных систем; |
| ***З3*** | назначение программ компьютерного моделирования; |
| ***З4*** | назначение подпрограмм пакета P-CAD, основные приемы работы с ними; |
| ***З5*** | Принципы работы с системами для 2D- и 3D-проектирования и моделирования |
| ***З6*** | правила создания и оформления графической документации |

**1.3. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля**

Всего —504 часов, в том числе: максимальная учебная нагрузка обучающегося —324 часов, включая:

- обязательную аудиторную учебную нагрузку обучающегося —216 часов;

- самостоятельную работу обучающегося — 108 часов;

2. СТРУКТУРА и содержание профессионального модуля

2.1. (а) Структура профессионального модуля (Техник-мехатроник)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Коды профессиональ-ных общих компетенций | Наименования разделов профессионального модуля[[1]](#footnote-2)\*\* | Суммарный объем нагрузки, час. | Занятия во взаимодействии с преподавателем, час | | | | | | | | Самостоятельная работа |
| *Обучение по МДК* | | | | *Практики* | | экзамены | консультации |
| Всего | Занятия на уроках. | Лабораторных и практических занятий | Курсовых работ (проектов)\* | Учебная | Производственная  *(если предусмотрена рассредоточенная практика)* |
| *1* | *2* | *3* | *4* | *5* | *6* | *7* | *8* | *9* |  |  | *10* |
| САПР ТП | Система автоматического проектирования технологического процесса. | 172 | 128 | ***84*** | ***44*** |  |  |  | ***2*** |  | ***42*** |
|  | ***всего*** | **172** | ***128*** |  |  |  |  |  | ***2*** |  | ***42*** |

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)*** | ***Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)*** | ***Объем часов*** |
| ***1*** | ***2*** | ***3*** |
| **Системы автоматического проектирования технологическогих процессов** | | 172 |
|  | |  |
| Введение | 1. Общие требования к САПР. 2. Сбор информации по САПР. 3. Методики изучения. | 2 |
| **1.САПР конструкций** | 1. Однослойные, многослойные ПП. 2. Виды монтажа. 3. Виды слоев ПП. 4. Технология производства ПП. 5. Технология контроля ПП. 6. Практические занятия | 10 |
| Практические занятия   1. Создание элемента. Создание схем. 2. Создание корпуса. 3. Компоновка корпуса и элемента. 4. Настройка слоев печатной платы. 5. Авто трассировка. 6. Макетирование. создание гербер файла. 7. обеспечение дополнительных данных. |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | Работа с конспектом лекций.  Изучение нормативных документов  Работа со справочниками |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***1*** | ***2*** | ***3*** |
| **2. САПР микросхем ПЛИС** | 1. Организация ПЛИС. 2. Ведение в Quartus. 3. Виды ПЛИС 4. Назначение и спектр использования ПЛИС. 5. Тестирования схем ПЛИС. | 30 |
| Практические занятия   1. Выбор ПЛИС. 2. Назначение вводов и выходов. 3. Создание блоков. 4. Создание логических схем из типовых звеньев. 5. П Прошивка проекта в ПЛИС . 6. лицензия. |  |
| **3. САПР алгоритмического проектирования** | Компоненты и ресурсы | 10 |
| Практические занятия   1. ВЫБОР вида микроконтроллера. Atmel STUDIO 2. Настройка СИМУЛИРОВАНИЯ. 3. Начальные настройки портов ввода и вывода таймеров , прерываний, портов связи. 4. Assembler avr/PIC 5. Сторожевой таймер. Стек команд . 6. Логические операции 7. Арифметические операции 8. Работа по прерываниям. ЦАП , АЦП, UART..... | 48 |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | Работа с конспектом лекций.  Изучение нормативных документов  Работа со справочниками |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***1*** | ***2*** | ***3*** |
| **4. СРЕДЫ разработки, моделей САПР и ТП.** | Практические работы:   1. LAZARUS. Установка. 2. LAZARUS Подключение компонентов. 3. LAZARUS Использование компонентов. 4. LAZARUS графические элементы. 5. LAZARUS Организация окон. 6. LAZARUS создание потока. 7. LAZARUS Виды данных. 8. LAZARUS Динамический массив. 9. LAZARUS Структуры . объекты. 10. LAZARUS Работа с файлами. 11. LAZARUS Ввод данных. 12. LAZARUS Работа с файлами данных. 13. LAZARUS Организация архивов и настроек. 14. LAZARUS Работа с компонентами. 15. LAZARUS USB,TCP/ip. com. freepascal. 16. LAZARUS Операторы циклов. 17. LAZARUS Операторы условий. 18. LAZARUS Установка. Проверка работоспособности. 19. LAZARUS Графические элементы. 20. LAZARUS Организация окон. |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | Работа с конспектом лекций.  Изучение нормативных документов  Работа со справочниками |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***1*** | ***2*** | ***3*** |
| Раздел 2. Проектирование и моделирование мехатронных модулей и систем (по отраслям) | | ***176*** |
| МДК.04.02. Теоретические основы разработки и моделирования отдельных несложных модулей и мехатронных систем | | ***162*** |
| **5 . Системы разработки, моделирования ТП, САПР.** | Практические работы   1. Виды данных. компоненты визуальные и скрытые 2. Работа с файлами. 3. Визуально и скрытно. 4. Структуры. Форматы данных. 5. Операторы циклов. Организация потоков. 6. Операторы условий. | 26 |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | Работа с конспектом лекций.  Изучение нормативных документов  Работа со справочниками | 42 |

***3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ***

**3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

*3.2. Информационное обеспечение реализации программы*

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

**3..1. Печатные издания**

Основные источники:

1. Гагарина Л. Г. Разработка и эксплуатация автоматизированных информационных систем : учеб. пособие для сред. проф. образования . - М. : Форум : Инфра-М, 2015. - 383 с.
2. Волкова В. Н.Теория информационных процессов и систем. Учебник и практикум для академического бакалавриата : учебник для вузов / Волкова В. Н. ; С.-Петербург. гос. политехнический ун-т. - М. : Юрайт, 2015. - 501 с.
3. Саврушев Э. Ц. P-CAD 2006. Система проектирования печатных плат. Руководство схемотехника, администратора библиотек, конструктора. – М.: Бином, 2011

Дополнительные источники:

1. Хрусталева З.А. Аксенова И.К. Методическое пособие по дипломному проектированию для специальности 2003 «Радиоаппаратостроение» - М.: МТКП, 2002
2. Амелина М.А., Амелин С.А. Программа схемотехнического моделирования Micro-Capr – М.: Горячая линия-Телеком, 2007
3. Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования. М.:Форум, Инфра-М, 2009
4. Пирогова Е.В.Проектирование и технология печатных плат. – М.:Форум, Инфра-М, 2005
5. Сабунин A.E. Altium Designer. Новые решения в проектировании электронных устройств. – М.: Солон-Пресс, 2009

Интернет ресурсы:

1. <http://wikipedia.org/wiki.ru>
2. wikiredia.ru/wiki/Qt
3. <http://www.radiokot.ru>
4. <http://www.zntu.edu.ua.ru>
5. <http://www.window.edu.ru>
6. http://kicad-pcb.org/
7. https://www.pcad.ru/
8. http://altera.ru/
9. https://www.microchip.com
10. https://www.actel.ru
11. https://www.microsemi.ru
12. https://www.compel.ru/
13. https://lazarus-rus.ru

***4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля | Критерии оценки | Методы оценки |
| ПК 4.1. Проводить анализ систем автоматического управления с учётом спе­цифики технологических процессов | -правильность 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 модели­рования технологических процессов;  -правильное определение статических и динамических характеристик промыш­ленных объектов и их анализ;  -грамотное определение качественных параметров системы автоматического управления по различным критериям и характеристикам | *Тестирование*  *Лабораторная работа*  *Практическая работа* |
| ПК 4.2. Выбирать прибо­ры и средства автоматиза­ции с учётом специфики технологических процес­сов | -обоснованный выбор первичных пре­образователей технологических пара­метров объекта регулирования;  -правильность анализа схем мехатрон­ных систем с учётом специфики техно­логических процессов;  -обоснованный выбор системы автома­тизированного проектирования для разработки элементов автоматизиро­ванных и мехатронных систем | *Тестирование* |
| *Лабораторная работа* |
| *Практическая работа* |
| ПК 4.3. Составлять схемы специализирован-ных 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;  -проектирование структурных, функ­циональных и принципиальных схем блоков, устройств и систем автомати­ческого регулирования;  -выбор датчиков по оценке погрешно­стей их измерений | *Тестирование* |
| *Лабораторная работа* |
| *Лабораторная работа* |
| ПК 4.4. Рассчитывать па­раметры типовых схем и устройств | -качество выполнения расчётов пере­ходных и передаточных функций типо­вых схем и устройств систем автомати­ческого управления;  -выбор корректирующих устройств на ос­нове динамических характеристик САУ | Практические занятия  Ситуационные задания |
| Тестирование  Экзамен |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | *2* | *3* |
| ПК 4.5. Оценивать и обес­печивать эргономические характеристики схем и си­стем автоматизации | **-**грамотное определение эргономичес­ких характеристик конструкций эле­ментов и блоков автоматизированных и мехатронных систем;  -грамотная оценка эргономических ха­рактеристик конструкций при модели­ровании объектов с использованием систем автоматизированного проекти­рования;  -правильность выбора и анализа харак­теристик интерфейса систем автомати­зированного проектирования для ре­шения конструкторских и технологи­ческих задач. | *Практические занятия* |
| *Тестирование*  *Экзамен* |
| 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;  -оценка эффективности и качества вы­полнения | *Практические занятия* |
| *Тестирование*  *Экзамен* |
| 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 | Практические занятия |
| Тестирование  Экзамен |
| 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 | Практические занятия |
| Тестирование  Собеседование  Экзамен |
| ОК 5. Использовать ин- формационно-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 | *Практические занятия* |
| *Тестирование*  *Экзамен* |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2 | *3* |
| 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 потребителями и коллегами в ходе производственной практики | *Практические занятия* |
| ОК 7. Брать на себя ответ­ственность за работу чле­нов команды (подчинён­ных), результат выполне­ния заданий | -проведение самоанализа и коррекция результатов собственной деятельности при выполнении коллективных зада­ний (проектов);  -ответственность за результат выполне­ния заданий | *Тестирование*  *Экзамен* |
| 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 | *Практические занятия* |
| ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены тех­нологий в профессиональ­ной деятельности | анализ инноваций в области разработ­ки и моделирования систем автомати­зации технологических процессов | *Тестирование*  *Экзамен* |

**4. Контроль и оценка результатов освоения УЧЕБНОЙ Дисциплины**

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля | Критерии оценки | Методы оценки |
| 1 | 2 | 3 |
| Умение 1 (У1): | Задавать параметры моделирования, выполнять моделирование, выполнять вариацию параметров элементов схемы, снимать цифровые отсчеты с полученных временных диаграмм; | Индивидуальный и фронтальный опрос в ходе аудиторных занятий;  Контроль выполнения индивидуальных и групповых заданий;  Защиты лабораторных занятий;  Контроль материалов подготовленных во внеаудиторной самостоятельной работ |
| Умение 2 (У2): | Создавать условные графические обозначения, конструктивы элементов и посадочные места для элементов со штыревыми или планарными выводами; |
| Умение 3 (У3): | Создавать схемы электрические принципиальные, извлекать файлы списка соединений; |
| Умение 4 (У4): | Выполнять автоматическую коммутацию компонентов блоков автоматизированных систем |
| Умение 5 (У5): | Преобразовывать файлы результатов в формат чертежных программ для дальнейшего оформления. |
| Умение 6 (У6): | Создавать графические документы в соответствии с требованиями стандартов. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Знания**  В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:  Знание 1 (З1):  Классы и типы систем автоматизации производства;  Знание 2 (З2):  Принципы построения автоматизированных систем;  Знание 3 (З3):  Назначение программ компьютерного моделирования;  Знание 4 (З4):  Назначение подпрограмм пакета P-CAD, основные приемы работы с ними;  Знание 5 (З5):  Принципы работы с системами для 2D- и 3D-проектирования и моделирования  Знание 6 (З6):  Правила создания и оформления графической документации | Индивидуальный и фронтальный опрос в ходе аудиторных занятий;  Контроль выполнения индивидуальных и групповых заданий;  Защиты лабораторных занятий;  Контроль материалов подготовленных во внеаудиторной самостоятельной работ |

16

1. *\* Колонка указывается только для программы подготовки специалистов среднего звена*

   *\*\* Раздел профессионального модуля – часть программы профессионального модуля, которая характеризуется логической завершенностью и направлена на освоение одной или нескольких профессиональных компетенций. Раздел профессионального модуля может состоять из междисциплинарного курса или его части и соответствующих частей учебной и производственной практик. Наименование раздела профессионального модуля должно начинаться с отглагольного существительного и отражать совокупность осваиваемых компетенций* [↑](#footnote-ref-2)