

**ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СМОЛЕНСКАЯ АКАДЕМИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»**

Сафоновский филиал областного государственного бюджетного
профессионального образовательного учреждения
«Смоленская академия профессионального образования»
(Сафоновский филиал ОГБПОУ СмолАПО)

Утверждаю

Зам. директора

_____ Г.Л. Полежаева

ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**ПМ.01 Разработка и компьютерное моделирование элементов систем
автоматизации с учетом специфики технологических процессов**

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общая характеристика программы профессионального модуля	4
2 Структура и содержание профессионального модуля	8
3 Условия реализации программы профессионального модуля	16
4 Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля	18

1 Общая характеристика профессионального модуля ПМ.01 Разработка и компьютерное моделирование элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов

1.1 Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности ВД 1. Осуществлять разработку и компьютерное моделирование элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов, соответствующие ему, профессиональные компетенции и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1 Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 2	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 4	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 8	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 9	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и

	иностранном языках.
ОК 11	Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

1.1.2 Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ПК 1.1.	Осуществлять анализ имеющихся решений для выбора программного обеспечения для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания.
ПК 1.2.	Разрабатывать виртуальную модель элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического задания.
ПК 1.3.	Проводить виртуальное тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации для оценки функциональности компонентов.
ПК 1.4.	Формировать пакет технической документации на разработанную модель элементов систем автоматизации.

1.1.3 В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практически й опыт	<ul style="list-style-type: none"> – выбора программного обеспечения для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания; – разработки виртуальных моделей элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического задания; – проведения виртуального тестирования разработанной модели элементов систем автоматизации для оценки функциональности компонентов; – формирования пакетов технической документации на разработанную модель элементов систем автоматизации;
уметь	<ul style="list-style-type: none"> – анализировать имеющиеся решения по выбору программного обеспечения для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации; – выбирать и применять программное обеспечение для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания; – создавать и тестировать модели элементов систем автоматизации на основе технического задания; – разрабатывать виртуальную модель элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического задания; – использовать методику построения виртуальной модели; – использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM – системы) для разработки виртуальной модели элементов систем автоматизации – использовать автоматизированные рабочие места техника для разработки виртуальную модель элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического задания; – проводить виртуальное тестирование разработанной модели элементов

	<p>систем автоматизации;</p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить оценку функциональности компонентов – использовать автоматизированные рабочие места техника для виртуального тестирования разработанной модели элементов систем автоматизации для оценки функциональности компонентов; – использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM – системы) для разработки технической документации на проектирование элементов систем автоматизации; – оформлять техническую документацию на разработанную модель элементов систем автоматизации, в том числе с использованием средств САПР; – читать и понимать чертежи и технологическую документацию;
знать	<ul style="list-style-type: none"> – современное программное обеспечение для создания и выбора систем автоматизации; – критерии выбора современного программного обеспечения для моделирования элементов систем автоматизации; – теоретические основы моделирования; – назначения и области применения элементов систем автоматизации; – содержания и правила оформления технических заданий на проектирование; – методики построения виртуальных моделей; – программное обеспечение для построения виртуальных моделей; – методики разработки и внедрения управляющих программ для тестирования разработанной модели элементов систем автоматизированного оборудования, в том числе с применением CAD/CAM/CAE систем; – функциональное назначение элементов систем автоматизации; – основы технической диагностики средств автоматизации; – основы оптимизации работы компонентов средств автоматизации; – состав, функции и возможности использования средств информационной поддержки элементов систем автоматизации на всех стадиях жизненного цикла (CALS-технологии); – классификацию, назначение, область применения и технологические возможности элементов систем автоматизации; – служебное назначение и конструктивно-технологических признаки разрабатываемых элементов систем автоматизации; – требования ЕСКД и ЕСТД к оформлению технической документации для элементов систем автоматизации;

1.2 Количество часов, отводимое на освоение программы профессионального модуля:

всего – 370 часов,

из них на освоение МДК – 226 часов, практики – 144 часов (в том числе учебной –36 часов и производственной -108 часов).

2 Структура и содержание профессионального модуля

2.1 Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, часов	Обучение по междисциплинарному курсу			Практика		Сам.работы (если предусм.)	Промежуточная аттестация
			Всего, часов	в том числе лабораторных и практических занятий, часов	в том числе курсовых работ (проектов), часов	Учебная, часов	Производственная, часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 1.1. ПК 1.2. ОК 1-7, 9-11	Раздел 1 Осуществление анализа решений для выбора программного обеспечения в целях разработки и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания.	90	80	30	-	-	-	10	-
ПК 1.3. ПК 1.4. ОК 1-7, 9, 10	Раздел 2 Тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации с формированием пакета технической документации	136	126	68	30	-	-	10	-
	Учебная практика	36				36	-	-	-
	Производственная практика (по профилю специальности)	108					108	-	-
Всего:		370	206	98	30	36	108	20	-

2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов
1	2	3
Раздел 1.1.	Осуществление анализа решений для выбора программного обеспечения в целях разработки и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания.	90
МДК. 01.01.	Осуществление анализа решений для выбора программного обеспечения в целях разработки и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания.	90
Подраздел 1	Методы и функции управления технологическими процессами	6
Тема 1.1 Назначение, цели и функции систем автоматизации	Содержание	4
	Классификация. ИС, управляющие системы, защитные системы	2
	Автоматизация АСУ, АСУ ТП	2
Тема 1.2 Функции современных автоматизированных систем управления технологическими процессами	Содержание	2
	Управляющие функции АСУ ТП. Информационные функции АСУ ТП. Вспомогательные функции АСУ ТП	2
Подраздел 2	Проектирование систем автоматизации	74
Тема 2.1 Задачи проектирования	Содержание	2
	Ограничения при проектировании систем Исходные данные Текстовые материалы Графические материалы	2
Тема 2.2 Архитектура автоматизированной системы	Содержание	2
	Архитектура автоматизированной системы	2

Тема 2.3 Структура современной АСУ ТП	Содержание	2
	Нижний уровень (полевой) Средний уровень Верхний уровень MES MRP ERP	2
Тема 2.4 Выбор измерительных преобразователей	Содержание	2
	Требования. Классификация. Критерии выбора	2
Тема 2.5 Выбор измерительных приборов	Содержание	10
	Требования. Классификация. Критерии выбора	2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	
	Изучение автоматического потенциометра КСП-4	8
Тема 2.6 Выбор исполнительных устройств	Содержание	8
	Требования. Классификация. Критерии выбора	2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	
	Выбор средств автоматизации	6
Тема 2.7 Выбор контроллерного оборудования	Содержание	6
	Требования. Классификация. Критерии выбора	2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	
	Выбор контроллерного оборудования	4
Тема 2.8 Коммуникационные среды	Содержание	2
	Стандарт RS 232. Стандарт RS 485. Стандарт RS-422 Токовая петля (CL)	2
Тема 2.9 Информационная модель АСУ ТП	Содержание	2
	Задачи АСУ ТП, среды передачи информации, протоколы передачи	2
Тема 2.10 Выбор АРМ оператора	Содержание	6
	Определение Организация АРМ Программное обеспечение АРМ Аппаратное обеспечение АРМ	2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	
	Исследование работы сенсорного монитора	4
Тема 2.11 Осуществление анализа имеющихся решений для выбора программного обеспечения	Содержание	18
	1. Содержание и правила оформления технических заданий на проектирование.	2
	2. Современное программное обеспечение для создания и выбора систем автоматизации.	2
	3. Назначение и область применения элементов систем автоматизации.	2

для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания.	4. Теоретические основы моделирования.	2
	5. Критерии выбора современного программного обеспечения для моделирования элементов систем автоматизации.	2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	8
	Проведение анализа имеющихся решений по выбору программного обеспечения для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации	4
	Осуществление выбора и применения программного обеспечения для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания.	4
Тема 2.12 Разработка виртуальной модели элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического задания.	Содержание	14
	1. Критерии применения элементов систем автоматизации.	2
	2. Методики построения виртуальных моделей.	2
	3. Программное обеспечение для построения виртуальных моделей.	2
	4. Теоретические основы моделирования отдельных элементов систем автоматизации.	4
5. Методики разработки и внедрения управляющих программ для тестирования разработанной модели элементов систем автоматизированного оборудования, в том числе с применением CAD/CAM/CAE систем.	4	
Самостоятельная работа при изучении раздела 1	1.Методики тестирования элементов систем автоматизации 2. Функционал программных средств для тестирования алгоритма работы автоматизированных систем	10
Промежуточная аттестация в форме: комплексного дифференцированного зачета		-
Раздел 1.2.	Тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации с формированием пакета технической документации.	136
МДК. 01.02.	Тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации с формированием пакета технической документации.	136
Подраздел 1	Особенности моделирования систем регулирования	54
Тема 1.1 Проектирование программного обеспечения систем автоматизации	Содержание	8
	Архитектуры ПЛК, языки стандарта IEC 61131-3 (МЭК 61131-3)	2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	
	Разработка программы на языке IL	2
	Разработка FBD – программы	2
Разработка на языке LD	2	

Тема 1.2 Виды и законы регулирования. Регуляторы с нелинейным законом регулирования	Содержание	20
	Виды и законы регулирования	2
	Регуляторы с нелинейным законом регулирования	2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	
	Исследование режимов работы системы автоматизации транспортировки труб	4
	Исследование режимов работы системы автоматизации нагревательного колодца	4
	Исследование режимов работы системы автоматизации отопительной системы	4
Тема 1.3 Регуляторы с линейным законом регулирования	Содержание	10
	Регуляторы с линейным законом регулирования	2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	
	Исследование работы интеллектуального реле	4
	Создание управляющей программы для интеллектуального реле на языке LD	4
Тема 1.4 Настройка регуляторов	Содержание	10
	Настройка дифференцирующей компоненты	2
	Настройка интегрирующей компоненты	2
	Настройка интегрирующей компоненты	2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	
	Настройка ПИД-регулятора на базе платформы Ардуино	4
Тема 1.5 Проведение виртуального тестирования разработанной модели элементов систем автоматизации для оценки функциональности компонентов.	Содержание	6
	Состав, функции и возможности использования средств информационной поддержки элементов систем автоматизации на всех стадиях жизненного цикла (CALS-технологии).	2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	
	Проведение виртуального тестирования разработанной модели различных элементов систем автоматизации	2
	Оценка функциональности компонентов разработанной модели элементов систем автоматизации	2
Подраздел 1	Проектирование информационного обеспечения в SCADA-системе	42
Тема 2.1 Состав SCADA-систем	Содержание	2
	Основные структурные компоненты SCADA-системы. Подсистемы. OPC	2
Тема 2.2 Особенности	Содержание	4

разработки проекта в SCADA-системах	Последовательность действий при разработке. Этапы. Требования	2
	Требования принципы проектирования экранных форм Информационные сообщения Предупреждающее сообщение Сообщения об ошибках Подтверждающие сообщения Мигающие сообщения	2
Тема 2.3 Общая структура системы TRACE MODE 6	Содержание	2
	Архитектура TraceMode 6: Интегрированная среда разработки проекта (ИС). Исполнительные модули. Драйверы обмена	2
Тема 2.4 Инструментальная система TRACE MODE 6	Содержание	34
	Состав инструментальной системы. Структура проекта. Классификация узлов Принцип работы монитора. Управление	2
	Каналы. Движение информации внутри канала	2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	
	Основные приемы работы в TRACE MODE 6	2
	Движение информации внутри канала	2
	Построение статического интерфейса пользователя	4
	Динамизация объектов	4
	Написание программы реализации алгоритма управления на языке FBD	4
	Реализация одноконтурной САР	4
	Экспорт в СУБД	4
	Работа с отчетами тревог	2
	СПАД-архивы	2
	Настройка связи с объектами	2
Курсовое проектирование		30
	Формулирование требований к программной части системы автоматизации	4
	Создание интерфейса оператора	10
	Создание алгоритмического обеспечения	10
	Организация интереса ввода/вывода	6
Самостоятельная работа при изучении раздела 2	1. Методики тестирования элементов систем автоматизации 2. Функционал программных средств для тестирования алгоритма работы автоматизированных систем	10
Примерная тематика курсовых проектов	Разработка и компьютерное моделирование системы автоматизации	

обучающихся		
Промежуточная аттестация в форме: комплексного дифференцированного зачета		-
Учебная практика	Виды работ: Выбор программных средств для проведения тестирования виртуальной модели Виртуальное тестирование разработанной модели элемента системы автоматизации Оценка функциональности компонентов, по результатам тестирования	36
Производственная практика(по профилю специальности)	Виды работ: Анализ АСУ, применяемых на предприятии Определение технических устройств, входящие в системы автоматизации предприятия Исследование ПО АСУ Анализ программных интерфейсов управления Программирование ПЛК	108
Всего:		370

3 Условия реализации программы профессионального модуля

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

Оборудование учебного кабинета «Программирования ЧПУ, систем автоматизации, математического моделирования» и рабочих мест кабинета:

Проектор с компьютером с установленными на автоматизированном рабочем месте преподавателя средствами системы автоматизированного проектирования (CAD/CAM/CAE), включающих модули графического построения, в том числе 3D, расчета технологических режимов, разработки технологических последовательностей и оформления технологической документации, разработки и оформления планировок участков, базы данных по технологическому оборудованию, приспособлениям и инструменту отраслевой направленности, модуль расчета управляющих программ ЧПУ для металлорежущего или сборочного оборудования, модуль симуляции работы спроектированных систем автоматизации (элементы SCADA-системы);

Доска меловая, маркерная доска, интерактивный экран.

Печатающие устройства формата А1, А2, А3, А4.

Копирующие устройства.

Наглядные пособия, плакаты, схемы, иллюстрирующие технологические процессы получения заготовок, техпроцессы изготовления деталей на автоматизированном металлорежущем оборудовании, автоматизированную сборку соединений деталей, автоматизированную сортировку, кантование, транспортировку и ориентирование заготовок или деталей, конструктивное исполнение и принципы работы технологической оснастки, режущего, мерительного инструмента, физико-механические процессы изготовления и обработки, устройство и принцип работы технологического оборудования.

3.2 Информационное обеспечение обучения реализации программы профессионального модуля

Основные источники

1. Карташов Б.А. Системы автоматического регулирования: уч. – Р/Д: Феникс, 2015

Дополнительные источники

1. Шишмарев В.Ю. Автоматика: учебник для СПО.- М.: Академия, 2005.
2. Келим Ю.М. Типовые элементы систем автоматического управления.- М.: Форум, 2004.
3. Шишмарев В.Ю. Средства измерений.-М.:Академия,2006

Интернет-ресурсы

1. http://www.app-lab.ru/sistemy_avtomatizacii.html
2. http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Science/metr/01.php
3. <http://files.stroyinf.ru/Data1/10/10677/>
4. <http://www.vniims.ru/service/yvtipa/poryadok-ispitani.html>
5. <https://www.metallcutting.ru/tags/metrologiya-i-standartizaciya>

4 Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля

Код и наименование профессиональных компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
Раздел 1 Осуществление анализа решений для выбора программного обеспечения в целях разработки и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания		
ПК 1.1. Осуществлять анализ имеющихся решений для выбора программного обеспечения для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания.	анализирует имеющиеся решения по выбору программного обеспечения для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации; выбирает и применяет программное обеспечение для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания; создает и тестирует модели элементов систем автоматизации на основе технического задания	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ПК 1.2. Разрабатывать виртуальную модель элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического задания.	разрабатывает виртуальную модель элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического задания; использует методику построения виртуальной модели; использует пакеты прикладных программ (CAD/CAM – системы) для разработки виртуальной модели элементов систем автоматизации использует автоматизированные рабочие места техника для разработки виртуальную модель элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического задания;	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
Раздел 2 Тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации с формированием пакета технической документации		
ПК 1.3. Проводить виртуальное тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации для оценки функциональности компонентов.	проводит виртуальное тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации; проводит оценку функциональности компонентов использует автоматизированные рабочие места техника для виртуального тестирования разработанной модели элементов	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов

	систем автоматизации для оценки функциональности компонентов;	
--	---	--