

Государственное учреждение высшего профессионального образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-
Российского университета

_____ М.Е. Лустенков

(подпись)

«16» 06 2014 г.

Регистрационный № УД- 153-15.3 3/154/р

СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ СВАРОЧНЫМИ ПРОЦЕССАМИ
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Направление подготовки: 15.03.01 (150700) МАШИНОСТРОЕНИЕ

Профиль подготовки: Оборудование и технология сварочного производства

Квалификация (степень): бакалавр


	Форма обучения
	Очная (дневная)
Курс	4
Семестр	7
Лекции	30
Практические занятия	-
Лабораторные занятия	14
Контроль ная работа	-
Курсовой проект	-
Зачёт	-
Экзамен	7
Аудиторная (контактная) работа, часов	44
Самостоятельная работа	64
Всего часов / зачетных единиц	108/3

Кафедра – разработчик программы: Оборудование и технология сварочного производства
Составитель: канд.тех.наук, доц. Мельников С.Ф.

Могилев, 2014

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 150700 «Машиностроение» № 538, утвержденным 09.11.2009 г., учебным планом рег. № 150-700/62-1, утвержденным 28.04.2011 г. с учетом рекомендаций примерной основной образовательной программы высшего профессионального образования по направлению подготовки «Машиностроение».

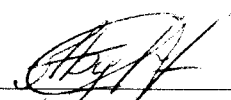
Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Оборудование и технология сварочного производства» «20» марта 2014 г., протокол № 8.

Зав. кафедрой  В.П.Куликов
(подпись)

Одобрена и рекомендована к утверждению Президиумом научно-методического совета Белорусско-Российского университета

«25» июня 2014г., протокол № 7.

Зам. председателя Президиума научно-методического совета


 А.Д. Бужинский
(подпись)

Рабочая программа согласована:

Зав. справочно-библиографическим отделом

 Л.А. Астекалова
(подпись)

Начальник учебно-методического отдела

 О.Е. Печковская
(подпись)

1. Пояснительная записка

1.1. Цель учебной дисциплины

Целью преподавания дисциплины является ознакомление студентов с основами автоматике, особенностями, современным состоянием и перспективами автоматизации сварочных процессов, элементной базой систем автоматического управления сварочными процессами, основами микропроцессорной техники и микроЭВМ, принципами выбора и правилами эксплуатации электрооборудования.

1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен **знать**:

- принцип работы, условия эффективного использования сварочного и вспомогательного оборудования, электронных приборов и устройств;
- элементную базу электронных схем;
- принципы выбора и правила эксплуатации электрооборудования, подбора электронных приборов для осуществления технологического процесса;
- основные направления и перспективы развития автоматизации сварочных процессов;
- охрану труда при выполнении работ, связанных с обслуживанием и наладкой систем автоматического регулирования.

В результате изучения дисциплины студент должен **уметь**:

- выполнять инженерные расчеты технологических процессов и оборудования, разрабатывать и осуществлять мероприятия по обеспечению надежности и экономичности работы оборудования;
- осуществлять ремонт и техническое обслуживание сварочного оборудования, управлять их ремонтом;
- выбрать САР для любого способа сварки, обеспечить её наладку, техническое обслуживание и ремонт; управлять сварочными процессами с применением средств автоматизации.

В результате изучения дисциплины студент должен **владеть**:

- программированием микро-ЭВМ и микроконтроллеров;
- методами проектирования и настройки систем автоматического регулирования сварочными процессами.

1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина входит в профессиональный цикл, вариативную часть, специальные дисциплины по выбору. Дисциплина "Системы автоматического управления сварочными процессами" базируется на ранее изученных дисциплинах:

1. "Электротехника и электроника" - промышленная электроника;
2. "Источники питания для сварки" - сварочные выпрямители.

Материал, изучаемый в дисциплине, используется частично в параллельно читаемых дисциплинах, в курсовых проектах по этим дисциплинам, а также при дипломном проектировании.

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ОК-12	обладание навыками работы с компьютером как средством управления информацией
ПК-5	умение проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ;
ПК-18	умение обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов;

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. График образовательного процесса, формы текущего контроля и промежуточной аттестации, распределение рейтинг-баллов по учебным модулям и видам занятий

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16-18	
Модуль	1						2										ПА (экзамен) 40
Блок	1						2										
Лекции, баллы min/max			О 5		О 5	ПКУ 30			О 5			О 5			ПКУ 30		
Лаб.зан., баллы min/max		ЗЛР 10		ЗЛР 10						ЗЛР 10			ЗЛР 10				

* - максимально-возможное количество баллов по модульно-рейтинговой системе

Принятые обозначения:

Текущий контроль –

О - опрос на лекции;

ЗЛР – защита лабораторной работы;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости.

ПА - Промежуточная аттестация.

2.2. Содержание учебной дисциплины

№ п/п	Лекции		Число часов	Практические занятия	Число часов	Лабораторные занятия	Число часов	Самостоятельная работа
	Тема	Основные вопросы						
Модуль 1								
1	<p>Введение. Автоматизация сварочных процессов – как научная дисциплина. Тема 1. Понятие об автоматике и автоматизации сварочных процессов. Роль промышленной электроники в повышении теоретического уровня и конкурентоспособности сварочного оборудования. Основные направления развития сварочного производства и значение его автоматизации. Роль ученых в развитии автоматике и автоматизации сварочных процессов. Специфика и трудности автоматизации сварочных процессов.</p>		2			Л.р.№1. Исследование цифровых интегральных микросхем логических элементов и триггеров.	2	
2	<p>Тема 2. Диоды. Силовые кремниевые диоды. Конструкция диодов. Основные параметры и характеристики. Особенности работы в сварочных выпрямителях.</p>		2					2
3	<p>Тема 3. Тиристоры. Силовые тиристоры. Конструкция тиристоров. Основные параметры и характеристики. Особенности работы в сварочных выпрямителях. Фазовое управление напряжением и током. Метод импульсно-фазового управления напряжением.</p>		2			Л.р.№2. Исследование схем на основе операционных усилителей.	2	2
4	<p>Тема 4. Биполярные транзисторы. Конструкция и принцип действия. Однопереходные транзисторы и их применение для управления тиристорами.</p>		2					2
5	<p>Тема 5. Униполярные (полевые) транзисторы. Устройство, принцип действия, основные параметры и характеристики. Применение транзисторов. Силовые биполярные транзисторы с изолированным затвором (IGBT).</p>		2			Л.р.№3. Исследование работы регистров, счетчиков, дешифраторов и лупроводниковых индикаторов.	2	2
6	<p>Тема 6. Цифровые интегральные микросхемы. Основы</p>		2					2

	алгебры логики. Таблицы истинности основных логических элементов. Способы реализации основных логических элементов (И, ИЛИ, НЕ). Логические схемы на диодах и транзисторах. Интегральные триггеры. Принцип действия R-S, D, T, JK - триггеров. Классификация и условные обозначения серий цифровых интегральных схем.						
Модуль 2							
7	Тема 7. Аналоговые интегральные микросхемы. Операционные усилители. Принцип действия. Основные параметры. Основные схемы включения операционных усилителей. Классификация и условные обозначения.	2				Л.р.№4. Изучение учебного стенда СУ-МК-AVR.	2
8	Тема 8. Индикаторные приборы. Физические явления, используемые в индикаторных приборах. Люминесцентные индикаторы. Газоразрядные индикаторы. Полупроводниковые и жидкокристаллические индикаторы.	2					
9	Тема 9. Микропроцессоры и микроЭВМ. Архитектура и принцип действия обычной микро-ЭВМ. Структура памяти и элементарного микропроцессора.	2				Л.р.№5. Изучение системы команд микроконтроллеров AVR.	2
10	Тема 10. Состав команд микропроцессора. Арифметические команды. Логические команды. Команды передачи данных. Команды ветвления. Команды вызова подпрограмм и возврата в основную программу. Логические команды. Способы адресации.	2					2
11	Тема 11. Программирование микро-ЭВМ. Интерфейсы с реальными портами ввода-вывода данных.	2				Л.р.№6. Разработка типовых программ обработки информации в микроконтроллерах AVR.	4
12	Тема 12. Микроконтроллеры. Общие сведения. Отличительные особенности. Характеристика процессора. Характеристика системы ввода/вывода. Периферийные устройства.	2					2
13	Тема 13. Архитектура микроконтроллеров AVR. Архи-	2				Л.р.№7. Разработка типо-	4

3	тектура ядра микроконтроллера. Устройство управления микроконтроллера. Порты ввода/вывода.				вых программ ввода/вывода данных в микроконтроллерах AVR.	
1	Тема 14. Команды микроконтроллера AVR. Программирование микроконтроллера AVR.	2				2
4	Тема 15. Перспективы развития автоматизации сварочных процессов. Задачи и роль автоматизации в ускорении НТП, в решении экономических и социальных задач.	2				
Подготовка к экзамену						36
Итого за семестр		30	0	14		64

Итоговая оценка определяется как сумма текущего и рубежного (итогового) рейтинг-контроля и соответствует баллам:

Экзамен:

по пятибалльной системе:

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

по десятибалльной системе:

Оценка	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Баллы	100-94	93-87	86-80	79-72	71-65	64-58	57-51	50-34	33-17	16-1	0

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение инновационных форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия	Вид аудиторных занятий			Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1	Традиционные	Темы: 1,2,3,4,5,6,7,8,10,11,14,15		Л.р.№1, Л.р.№2, Л.р.№3.	30
2	Мультимедиа	Темы: 9,12,13			6
7	С использованием ЭВМ			Л.р.№4, Л.р.№5, Л.р.№6, Л.р.№7.	8
	ИТОГО				44

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Вопросы к экзамену	1
2	Экзаменационные билеты	1
2	Тестовые / контрольные задания для проведения рейтинг-контроля, промежуточной и итоговой аттестации	4

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
ПК-2 Способность обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умение осваивать вводимое оборудование.			
1	Пороговый уровень	Понимает основные области использования автоматизированного оборудования сварочного производства.	Знает общую характеристику систем регулирования и управления объектами сварки.
2	Продвинутый уровень	Понимает роль промышленной электроники в повышении технического уровня и конкурентоспособности сварочного оборудования.	Знает основные направления развития сварочного производства и значение его автоматизации.
3	Высокий уровень	Знает назначение и основные параметры элементов систем управления сварочным оборудованием.	Способен анализировать работу схем на силовых кремниевых диодах, силовых тиристорах.

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
ПК-3 Способность участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции.			
4	Пороговый уровень	Знает назначение и основные параметры элементов систем управления сварочным оборудованием.	Способен анализировать работу схем сварочного оборудования.
5	Продвинутый уровень	Знает конструкцию, принцип действия и параметры диодов и тиристоров	Способен измерить основные параметры рема дуговой и контактной сварки.
6	Высокий уровень	Знает принципы импульсно-фазового управления оборудованием при дуговой сварке и сварке давлением.	Способен произвести настройку сварочного полуавтомата, источника питания, контактной сварочной машины.
ПК-4 Умение проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования.			
7	Пороговый уровень	Умение управлять параметрами сварочного оборудования и процесса при дуговой сварке и сварке давлением.	Способен управлять технологическими параметрами при сварке неплавящимся и плавящимся электродом, контактной точечной и рельефной сварке.
8	Продвинутый уровень	Умение проверить техническое состояние и параметры сварочного оборудования и процесса при дуговой сварке и сварке давлением.	Способен оценить остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования.
9	Высокий уровень	Знает принципы использования микро-ЭВМ и микроконтроллеров в системах управления сварочным оборудованием.	Способен произвести наладку и испытание автоматизированных и автоматических систем управления.

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
ПК-2 Способность обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умение осваивать вводимое оборудование.	
Знает общую характеристику систем регулирования и управления объектами сварки.	Вопросы к экзамену Вопросы к опросу на лекции

Результаты обучения	Оценочные средства
Знает основные направления развития сварочного производства и значение его автоматизации.	Вопросы к экзамену Вопросы к опросу на лекции
Способен анализировать работу схем на силовых кремниевых диодах, силовых тиристорах.	Вопросы к экзамену Вопросы к опросу на лекции
ПК-3 Способность участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции.	
Способен анализировать работу схем сварочного оборудования.	Вопросы к экзамену Вопросы к опросу на лекции
Способен измерить основные параметры рема дуговой и контактной сварки.	Вопросы к экзамену Вопросы к опросу на лекции
Способен произвести настройку сварочного полуавтомата, источника питания, контактной сварочной машины.	Вопросы к экзамену Вопросы к опросу на лекции
ПК-4 Умение проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования.	
Способен управлять технологическими параметрами при сварке неплавящимся и плавящимся электродом, контактной точечной и рельефной сварке.	Вопросы к экзамену Вопросы к опросу на лекции
Способен оценить остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования.	Вопросы к экзамену Вопросы к опросу на лекции
Способен произвести наладку и испытание автоматизированных и автоматических систем управления.	Вопросы к экзамену Вопросы к опросу на лекции

5.3 Критерии оценки лабораторных работ

Оценка лабораторной работы проводится по следующим критериям:

1. Выполнение работы - 2 балла. Студент должен самостоятельно выполнить задание по лабораторной работе.
2. Представление отчета – 1 балл. Студент должен самостоятельно оформить отчет в соответствии с требованиями методических указаний.
3. Ответы на вопросы по защите лабораторной работе - 2 балла. Студент должен дать правильные и исчерпывающие ответы на все вопросы. Количество вопросов – не более пяти.

5.4 Критерии оценки опроса на лекции.

Опрос на лекции проводится в письменной форме. Студенту выдается пять. В течении 15 минут он должен дать письменные ответы на эти вопросы. Каждый правильный ответ оценивается одним баллом.

5.5 Критерии оценки экзамена

Экзамен проводится в устной форме. Студенту выдается билет с двумя вопросами. В течении 60 минут он должен подготовить письменные или устные ответы на эти вопросы. Каждый правильный ответ оценивается двадцатью баллами.

6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

- подготовка к лекциям. Студент должен прочесть конспект предыдущей лекции и подготовить вопросы, которые следует задать преподавателю.
- подготовка к опросу на лекции. Студент должен прочесть конспект лекций, предшествовавших последнему опросу и подготовить ответы на возможные вопросы.
- подготовка к лабораторным занятиям. Студент должен ознакомиться с методическими указаниями к предстоящей лабораторной работе и подготовить вопросы, которые следует задать преподавателю.
- подготовка к ПКУ. Студент должен прочесть конспект лекций, предшествовавших последнему ПКУ и подготовить ответы на возможные вопросы.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы	Гриф	Количество экземпляров
	Гусев В.Г. Электротехника и микропроцессорная техника:- М.: Высш. школа, 2004.- 790 с.	-	30

7.2 Дополнительная литература:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы	Гриф	Количество экземпляров
	Гусев В. Г. Электроника: учеб. пособие/ В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев.- М.: Высш. шк., 1991.- 624с., ил.	-	30
	Семенов Б. Ю. Силовая электроника: от простого к сложному/ Б. Ю. Семенов.- М.: СОЛОН-Пресс, 2005.- 416с., ил.- ("Б-ка инженера")	-	20
	Ткаченко Ф. А. Техническая электроника: учеб. пособие/ Ф. А. Ткаченко.- Мн.: Дизайн ПРО, 2002.- 368с., ил.	-	20
	Мортон Дж. Микроконтроллеры AVR: вводный курс: пер. с англ./ Дж. Мортон.- М.: Додэка-XXI, 2006.- 272с.	-	20

7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

1. <http://eloborud.ru/>
2. www.autowelding.ru

7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций указаний по проведению конкретных видов учебных занятий, а также методических материалов к используемым в учебном процессе техническим средствам

7.4.1 Методические указания

Методические указания к лабораторным работам.

Л.р.№1. Исследование цифровых интегральных микросхем логических элементов и триггеров.

Л.р.№2. Исследование схем на основе операционных усилителей.

Л.р.№3. Исследование работы регистров, счетчиков, дешифраторов и полупроводниковых индикаторов.

Л.р.№4. Изучение учебного стенда СУ-МК-AVR.

Л.р.№5. Изучение системы команд микроконтроллеров AVR.

Л.р.№6. Разработка типовых программ обработки информации в микроконтроллерах AVR.

Л.р.№7. Разработка типовых программ ввода/вывода данных в микроконтроллерах AVR.

7.4.2 Плакаты, мультимедийные презентации

Мультимедийные презентации по лекционному курсу:

Тема 9. Микропроцессоры и микро-ЭВМ.

Тема 12. Микроконтроллеры.

Тема 13. Архитектура микроконтроллеров AVR.

7.4.3 Перечень программного обеспечения, используемого в учебном процессе (по видам занятий)

Программное обеспечение стенда для лабораторных работ «Микропроцессорная техника СУ-МК-AVR».

Л.р.№4. Изучение учебного стенда СУ-МК-AVR.

Л.р.№5. Изучение системы команд микроконтроллеров AVR.

Л.р.№6. Разработка типовых программ обработки информации в микроконтроллерах AVR.

Л.р.№7. Разработка типовых программ ввода/вывода данных в микроконтроллерах AVR.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории ПУЛ №109-103/2, рег. номер 11.