

Государственное учреждение высшего профессионального образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-
Российского университета

_____ М.Е. Лустенков
(подпись)

«26» 10 2014 г.

Регистрационный № УД-150-1-3.1214

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ ДЛЯ СВАРКИ
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Направление подготовки: 15.03.01 (150700) МАШИНОСТРОЕНИЕ

Профиль подготовки: Оборудование и технология сварочного производства

Квалификация (степень): бакалавр

	Форма обучения
	Очная (дневная)
Курс	3
Семестр	6
Лекции	34
Лабораторные занятия	16
Экзамен	6
Аудиторная (контактная) работа, часов	50
Самостоятельная работа	130
Всего часов / зачетных единиц	180 / 5

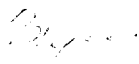
Кафедра – разработчик программы: Оборудование и технология сварочного производства.
Составитель: С. М. Фурманов, канд. техн. наук, доц.

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 » 03 2014 г., протокол № 8.

Зав. кафедрой «ОиТСП»

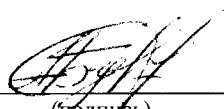


(подпись) В.П.Куликов

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

« 25 » 06 2014 г., протокол № 7.

Зам. председателя Президиума
научно-методического совета



(подпись) А.Д. Бужинский

Рабочая программа согласована:

Зав. справочно-библиографическим
отделом



(подпись) Л.А. Астекалова

Начальник учебно-методического
отдела



О.Е. Печковская

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Цель преподавания дисциплины

Целью учебной дисциплины является получение студентами знаний в области принципа работы, устройства и особенностей эксплуатации различных источников питания сварочной дуги, применяемых в процессе дуговой сварки при производстве сварных конструкций, и эффективного их использования в практической деятельности.

1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

знать:

- основные научно-технические проблемы питания сварочной дуги и управления сварочной дугой как источником энергии для сварочных процессов;
- особенности конструктивного исполнения различных источников питания и принципы формирования их внешних вольтамперных характеристик;

уметь:

- проводить осознанный выбор и настройку источника питания на заданные параметры режима сварки;
- организовать техническое обслуживание ремонт и безопасную эксплуатацию источников питания для сварки;

владеть:

- навыками работы с основными российскими и зарубежными источниками питания и технологическим оборудованием для сварки различных материалов;
- навыками расчета и конструирования источников питания для различных способов дуговой сварки;
- навыками безопасной эксплуатации источников питания и технологического оборудования для сварки.

1.3 Место дисциплины в структуре подготовки студента

Дисциплина «Источники питания для сварки» представляет собой дисциплину вариативной части цикла профессиональных дисциплин.

Учебные дисциплины, изучаемые ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- «Математика»;
- «Физика»;
- «Электротехника и электроника»;
- «Теория сварочных процессов».

Учебные дисциплины, которые будут опираться на данную дисциплину:

- «Производство сварных конструкций».

Кроме того, результаты изучения дисциплины «Источники питания для сварки» используются при подготовке выпускной квалификационной работы.

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ОК-9	Целенаправленное применение базовых знаний в области математических, естественных, гуманитарных и экономических наук в профессиональной деятельности
ПК-2	Способность обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умение осваивать вводимое оборудование
ПК-5	Умение проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Модуль	1																			
Лекций, баллы				КР			КР	ПКУ				КР				КР	ПКУ			
Лаб.зан., баллы			ЗЛР		ЗЛР		ЗЛР	30			ЗЛР	9			ЗЛР	9	30			ПА (экзамен) 40
			4		4		4				4				4					

Итоговая оценка определяется как сумма промежуточного контроля успеваемости и промежуточной аттестации (экзамена) и соответствует баллам:

Экзамен:
по пятибалльной системе:

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

Принятые обозначения:

Текущий контроль –

КР – контрольная работа;

ЗЛР – защита лабораторной работы;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости.

ПА - Промежуточная аттестация.

2.2. Содержание учебной дисциплины

№ недели	Лекции		Часы	Практические занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа
	Тема. Основные вопросы							
Модуль 1								
1	Введение. История развития, современное состояние и перспективы развития оборудования для дуговой сварки Тема 1. Использование дугового разряда для сварки		2			Л.р. № 1 Определение энергетических характеристик системы «источник питания переменного тока – электрод - дуга»	2	6
2	Тема 2. Особенности горения сварочной дуги переменного тока.		2					4
3	Тема 3. Сварочные свойства источников питания дуги		2			Л.р. № 1 Определение энергетических характеристик системы «источник питания переменного тока – электрод - дуга»	2	6
4	Тема 4. Требования к источникам питания дуги общепромышленного назначения		2					4
5	Тема 5. Однофазные трансформаторы для дуговой сварки. Принцип работы, конструкция, схема замещения, внешние вольт-амперные характеристики.		2			Л.р. № 2 Изучение конструкции, исследовательские работы и определение характеристик однопостовых сварочных трансформаторов	2	6
6	Тема 6. Однофазные трансформаторы для дуговой сварки с нормальным и увеличенным магнитным рассеянием.		2					4
7	Тема 7. Однопостовые сварочные выпрямители. Классификация сварочных выпрямителей. Управляемые и неуправляемые полупроводниковые вентили. Схемы выпрямления, используемые в сварочных выпрямителях.		2			Л.р. № 3 Изучение конструкции, исследование работы и определение характеристик однопостовых сварочных выпрямителей	2	6
8	Тема 8. Методы регулирования напряжения и тока в сварочных выпрямителях на неуправляемых вентиллях		2					6
Модуль 2								
9	Тема 9. Система импульсно-фазового управления тиристорными сварочными выпрямителями. Основные требования к СИФУ. Тиристорный сварочный выпря-		2			Л.р. № 4 Изучение конструкции, исследовательские работы и определение характеристик инверторных источников питания для руч-	2	6

	митель как замкнутая система автоматического регулирования.					ной дуговой сварки и сварки неплавящимся электродом в инертном газе		6	
10	Тема 10. Транзисторные инверторные источники питания. Назначение, конструкция, технические характеристики и принцип работы. Элементная база выпрямителей с инвертором. Методы регулирования напряжения и тока.	2						6	
11	Тема 11. Многопостовые выпрямительные системы для дуговой сварки.	2				Л.р. № 4 Изучение конструкции, исследование работы и определение характеристик инверторных источников питания для ручной дуговой сварки и сварки неплавящимся электродом в инертном газе	2	4	
12	Тема 12. Сварочные генераторы, преобразователи, агрегаты	2						4	
13	Тема 13. Источники питания для дуговой сварки неплавящимся электродом в инертном газе	2				Л.р. № 5 Изучение конструкции, исследование работы и определение характеристик источников питания для механизированной дуговой сварки плавящимся электродом	2	6	
14	Тема 14. Источники питания сжатой дуги. Оборудование для плазменной и микроплазменной сварки	2						4	
15	Тема 15. Источники питания для механизированной импульсно-дуговой сварки плавящимся электродом в защитном газе.	2				Л.р. № 6 Изучение конструкции, исследование работы и определение характеристик источников питания для автоматической дуговой сварки плавящимся электродом.	2	8	
16	Тема 16. Источники питания для электрошлаковой сварки	2						6	
17	Тема 17. Производство и испытание источников. Выбор, монтаж и пуск источников. Обслуживание и ремонт и безопасная эксплуатация источников.	2						8	
Подготовка к экзамену								36	
Итого за семестр								16	130

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение 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, 11, 12, 16, 17			12
2	Мультимедиа	Темы 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 14, 15			22
4	С использованием ЭВМ			Лаб.р. №№ 1, 4	8
5	Расчетные			Лаб.р. №№ 2, 3, 5, 6	8
	ИТОГО	34		16	50

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 контрольным работам	8
2	Вопросы к защите лабораторных работ	8
3	Экзаменационные билеты	1

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
ОК-9 - Целенаправленное применение базовых знаний в области математических, естественных, гуманитарных и экономических наук в профессиональной деятельности			
1	Пороговый уровень	Понимает сущность физических и химических явлений, протекающих в сварочной дуге и ее структуру Понимает особенности горения сварочной дуги переменного тока и причины ее неустойчивого горения	Знание классификации сварочных дуг и области их применения. Знание основных научно-технических проблемы питания сварочной дуги и управления сварочной дугой как источником энергии для сварочных процессов.
2	Продвинутый уровень	Понимает характер распределение электрического поля в дуговом промежутке. Знает технологические и электротехнические приемы повышения устойчивости горения дуги при сварке на переменном токе	Знание строения и основных характеристик сварочной дуги. Способен определить критерии устойчивости дуги переменного тока. Способен по типичным осциллограммам тока, напряжения дуги построить статические и динамические вольт-амперные характеристики дуги.

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
3	Высокий уровень	Понимает основные физические процессы, протекающие в катодной и анодной областях и в столбе дуги. Понимает сущность статических и динамических вольтамперных характеристик дуги и требования к источникам питания дуги.	Знание непосредственных и косвенных критериев оценки надежности зажигания дуги, устойчивости ее горения, стабильности параметров дуги, характера переноса электродного металла. Способен определить устойчивость горения дуги при различных способах дуговой сварки.
ПК-2 Способность обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умение осваивать вводимое оборудование			
4	Пороговый уровень	Знает особенности конструктивного исполнения различных источников питания сварочной дуги: генераторов, трансформаторов, выпрямителей, инверторных источников питания. Понимает принципы формирования вольтамперных характеристик различных источников питания.	Знание основных российских и зарубежных фирм-производителей источников питания и технологического оборудования для сварки различных материалов. Способен проводить выбор и настройку источника питания на заданные параметры режима для различных способов дуговой сварки.
5	Продвинутый уровень	Понимает связь характеристик источников питания с характеристиками их воздействия на свариваемое изделие. Знает условия устойчивости системы «источник питания – дуга – сварочная ванна» для различных способов дуговой сварки.	Знание сварочных свойств сварочного оборудования и критериев их оценки. С способен формулировать требования к характеристикам источников и проводить осознанный выбор наиболее подходящего сварочного оборудования для конкретного технологического процесса.
6	Высокий уровень	Понимает принцип действия силовой части электрической схемы и системы управления сварочным оборудованием. Знает порядок расчета и конструирования источников питания для различных способов дуговой сварки	Знание устройства и принципа действия технологического оборудования для различных способов дуговой сварки. Способен организовать техническое обслуживание, ремонт и безопасную эксплуатацию источников питания для сварки.
ПК-5 Умение проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ			
4	Пороговый уровень	Знает основные вредные факторы, влияющие на состояние здоровья людей, работающих со сварочным оборудованием	Способен определить наличие вредных факторов на рабочем месте сварщика

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
5	Продвинутый уровень	Знает основные заболевания и их симптомы, вызываемые длительной работой с оборудованием для сварки плавлением. Знает правила организации рабочего места для выполнения сварочных работ	Способен по симптомам определить заболевание, вызванное длительной работой с оборудованием для сварки плавлением. Способен правильно выбрать средства технологического оснащения и организовать рабочее место для выполнения сварочных работ
6	Высокий уровень	Знает методику профилактики заболеваний, вызываемых длительной работой со сварочным оборудованием	Способен правильно выбрать и применить на практике методы профилактики и недопущения заболеваний, вызываемых длительной работой со сварочным оборудованием

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
ОК-9 - Целенаправленное применение базовых знаний в области математических, естественных, гуманитарных и экономических наук в профессиональной деятельности	
<p>Знание классификации сварочных дуг и области их применения.</p> <p>Знание основных научно-технических проблемы питания сварочной дуги и управления сварочной дугой как источником энергии для сварочных процессов.</p>	<p>Вопросы к контрольным работам</p> <p>Экзаменационные билеты</p>
<p>Знание строения и основных характеристик сварочной дуги.</p> <p>Способен определить критерии устойчивости дуги переменного тока</p> <p>Способен по типичным осциллограммам тока, напряжения дуги построить статические и динамические вольт-амперные характеристики дуги.</p>	<p>Вопросы к контрольным работам</p> <p>Вопросы к защите лабораторных работ</p> <p>Экзаменационные билеты</p>
<p>Знание непосредственных и косвенных критериев оценки надежности зажигания дуги, устойчивости ее горения, стабильности параметров дуги, характера переноса электродного металла.</p> <p>Способен определить устойчивость горения дуги при различных способах дуговой сварки.</p>	<p>Вопросы к контрольным работам</p> <p>Вопросы к защите лабораторных работ</p> <p>Экзаменационные билеты</p>
ПК-2 Способность обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умение осваивать вводимое оборудование	
<p>Знание основных российских и зарубежных фирм-производителей источников питания и технологического оборудования для сварки различных материалов;</p> <p>Способен проводить выбор и настройку источника питания на заданные параметры режима для различных способов дуговой сварки.</p>	<p>Вопросы к контрольным работам</p> <p>Вопросы к защите лабораторных работ</p> <p>Экзаменационные билеты</p>

Результаты обучения	Оценочные средства
<p>Знание сварочных свойств сварочного оборудования и критериев их оценки.</p> <p>Способен формулировать требования к характеристикам источников и проводить осознанный выбор наиболее подходящего сварочного оборудования для конкретного технологического процесса.</p>	<p>Вопросы к контрольным работам</p> <p>Вопросы к защите лабораторных работ</p> <p>Экзаменационные билеты</p>
<p>Знание устройства и принципа действия технологического оборудования для различных способов дуговой сварки</p> <p>Способен организовать техническое обслуживание, ремонт и безопасную эксплуатацию источников питания для сварки.</p>	<p>Вопросы к контрольным работам</p> <p>Вопросы к защите лабораторных работ</p> <p>Экзаменационные билеты</p>
<p>ПК-5 Умение проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ</p>	
<p>Способен определить наличие вредных факторов на рабочем месте сварщика</p>	<p>Вопросы к защите лабораторных работ</p> <p>Экзаменационные билеты</p>
<p>Способен по симптомам определить заболевание, вызванное длительной работой с оборудованием для сварки плавлением.</p> <p>Способен правильно выбрать средства технологического оснащения и организовать рабочее место для выполнения сварочных работ</p>	<p>Вопросы к защите лабораторных работ</p> <p>Экзаменационные билеты</p>
<p>Способен правильно выбрать и применить на практике методы профилактики и недопущения заболеваний, вызываемых длительной работой со сварочным оборудованием</p>	<p>Вопросы к защите лабораторных работ</p> <p>Экзаменационные билеты</p>

5.3 Критерии оценки лабораторных работ

Оценка лабораторной работы проводится по следующим критериям:

1. Выполнение работы - 1 балл. 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 контрольной работы.

Опрос на лекции проводится в письменной форме. Студенту выдается два теоретических вопроса и задача. В течение 45 минут он должен дать письменные ответы на эти вопросы и решить задачу. Каждый правильный ответ оценивается тремя баллами.

5.5 Критерии оценки экзамена

Экзамен проводится в письменной форме. Студенту выдается экзаменационный билет, состоящий из двух вопросов. В течении 45 минут он должен дать развернутые письменные ответы на эти вопросы. Каждый правильный ответ оценивается в устной форме беседы со студентом 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.
- подготовка к зачету. Студент должен подготовить ответы на все вопросы к зачету.

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

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
1	Милютин В.С. Источники питания для сварки / В.С. Милютин, М.П. Шалимов, С.М. Шанчуров. – М.: Айрис-пресс, 2007. – 384 с.	Допущено Министерством образования РФ в качестве учебника для студентов ВУЗов.	1
2	В.П.Куликов. Технология и оборудование сварки плавлением и термической резки. Минск, УП «Экоперспектива» 2003. – 412с.	Допущено Министерством образования Республики Беларусь в качестве учебного пособия для студентов ВУЗов.	94
3	Милютин В. С. Источники питания и оборудование для электрической сварки плавлением: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.С. Милютин, Р. Ф. Катаев. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 368 с.	Рекомендовано Федеральным государственным учреждением «Федеральный институт развития образования» в качестве учебника для использования в учебном процессе образовательных учреждений, реализующих программы среднего профессионального образования.	1

7.2 Дополнительная литература:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы	Гриф	Количество экземпляров
1	Машиностроение. Энциклопедия / Редак. совет: К. В. Фролов (пред.) и др.-М: Машиностроение. Оборудование для сварки. Т. IV-6/ В. К. Лебедев, С. И. Кучук-Яценко, А. И. Чвертко и др.; Под ред. Б. Е. Патона 1999. - 496 с.	—	1
2	Браткова О.Н. Источники питания сварочной дуги. М.: Высшая школа, 1982. - 117с.	Допущено Министерством образования СССР в качестве учебника для студентов ВУЗов.	136
3	Закс М.И., Каганский Б.А. Сварочные выпрямители. Л.: Энергоатомиздат, 1986.- 136с.	—	1
4	Технология и оборудование сварки плавлением: Учебник для вузов по специальностям "Оборудование и технология сварочного производства" и "Металлургия и технология сварочного производства"/ Под	Допущено Министерством образования СССР в качестве учебника для студентов ВУЗов.	54

	общей редакцией Г.Д.Никифорова.2-е изд. перераб. и доп.- М.: Машиностроение, 1986.- 320 с.		
5	Оборудование для дуговой сварки: Справочник / Под ред. В.В. Смирнова. – Л.: Энергоатомиздат, 1986.- 320 с.	—	5
6	Овчинников В. В. Справочник техника-сварщика / В.В. Овчинников. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 304 с.	Рекомендовано федеральным государственным учреждением «Федеральный институт развития образования» в качестве учебного пособия для использования в учебном процессе образовательных учреждений, реализующих программы среднего профессионального образования.	

7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

1. <http://std.uni-altai.ru/pub/книги/PDF/ИП для сварки.pdf>
2. <http://remoskop.ru/istochniki-pitaniya-svarochnoj-dugi.html>
3. <http://weldering.com/istochniki-pitaniya-dugovoy-svarki>
4. http://n-ulyashina.narod.ru/olderfiles/1/Kratkii_konspekt_lekcii_po_discci-61851.pdf

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

7.4.1 Методические рекомендации

Фурманов С.М. Источники питания для сварки. Комплект методических указаний к лабораторным работам. – Могилев: Белорусско-Российский университет, 2014. – 59 с.

7.4.2 Плакаты, мультимедийные презентации

Мультимедийные презентации по лекционному курсу:

Тема 6. Однофазные трансформаторы для дуговой сварки с нормальным и увеличенным магнитным рассеянием.

Тема 7. Управляемые и неуправляемые полупроводниковые вентили. Однопостовые сварочные выпрямители. Схемы выпрямления, используемые в сварочных выпрямителях.

Тема 8. Методы регулирования напряжения и тока в сварочных выпрямителях на неуправляемых вентилях

Тема 9. Система импульсно-фазового управления тиристорными сварочными выпрямителями. Основные требования к СИФУ.

Тема 10. Транзисторные инверторные источники питания. Элементная база выпрямителей с инвертором. Методы регулирования напряжения и тока.

Тема 13. Источники питания для дуговой сварки неплавящимся электродом в инертном газе.

Тема 14. Источники питания сжатой дуги. Оборудование для плазменной и микроплазменной сварки

7.4.3 Кинофильмы, видеоролики, видеофильмы

Тема 10. Транзисторные инверторные источники питания

7.4.4 Перечень программного обеспечения, используемого в учебном процессе

При проведении лабораторных работ используется лицензионное программное обеспечение:

- NI Multisim (эмулятор работы электрических схем) – ЛР № 2 – 6.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории «Источники питания для сварки», рег. номер ПУЛ-4-109-103/2-11.