

Государственное учреждение высшего профессионального образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-
Российского университета

_____ М.Е. Лустенков
(подпись)

«26» 06 2014 г.

Регистрационный № УД- 441 17.03.01/26/19

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СВАРОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Направление подготовки: 15.03.01 (150700) МАШИНОСТРОЕНИЕ

Профиль подготовки: Оборудование и технология сварочного производства

Квалификация (степень): бакалавр

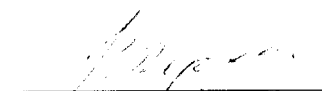
	Форма обучения
	Очная (дневная)
Курс	4
Семестр	8
Лекции	24
Практические занятия	-
Лабораторные занятия	12
Контрольная работа	-
Курсовой проект	-
Зачёт	8
Экзамен	-
Аудиторная (контактная) работа, часов	36
Самостоятельная работа	36
Всего часов / зачетных единиц	72 / 2

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

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 » июня 2014 г., протокол № 7.

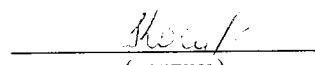
Зам. председателя Президиума научно-методического совета



(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 проектирования и эксплуатации сварочного оборудования, применяемого в процессе дуговой сварки при производстве сварных конструкций, и эффективного использования этих знаний в практической деятельности.

1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

знать:

- основные этапы проектирования и компоновки оборудования для сварки;
- особенности конструктивного исполнения сварочного оборудования для различных способах дуговой сварки;
- функциональное назначение рабочих частей и узлов сварочного оборудования.

уметь:

- обосновать выбор отдельных узлов сварочного оборудования и необходимость их разработки с учетом функционального назначения;
- рассчитывать и анализировать режимы сварки и проводить настройку сварочного оборудования на заданные параметры режима;
- организовать техническое обслуживание ремонт и безопасную эксплуатацию сварочного оборудования;

владеть:

- навыками расчета и проектирования технологического оборудования для различных способов дуговой сварки;
- навыками безопасной эксплуатации технологического оборудования для сварки.

1.3 Место дисциплины в структуре подготовки студента

Дисциплина «Проектирование и эксплуатация сварочного оборудования» 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-5	Умение проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ
ПК-21	Умение применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения

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

Модуль Лекций, баллы	1												2				ПКУ 30 ПА (зачёт) 40				
	1	2	3	4	5	6	6	8	9	10	11	12	78	КР 9	ЗЛР 4	КР 9		ЗЛР 4	КР 9	ЗЛР 4	
Лаб. зан., баллы																					
	ЗЛР 4		ЗЛР 4		ЗЛР 4		КР 9		КР 9		ПКУ 30		ЗЛР 4		ЗЛР 4		ЗЛР 4		ЗЛР 4		

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

Оценка	Зачтено	Не зачтено
Баллы	51-100	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. Проектирование однополюстных однофазных трансформаторов с увеличенным магнитным рассеянием для дуговой сварки.	2	3
2	Тема 2. Сварочные свойства источников питания дуги	2						3
3	Тема 3. Требования к источникам питания дуги общепромышленного назначения	2				Л.р. № 2. Проектирование универсальных однополюстных сварочных выпрямителей для дуговой сварки.	2	3
4	Тема 4. Проектирование однофазных трансформаторов с увеличенным магнитным рассеянием для дуговой сварки.	2						3
5	Тема 5. Проектирование однополюстных сварочных выпрямителей на управляемых и управляемых вентилях. Расчет схемы выпрямления. Разработка системы импульсно-фазового управления тиристорными сварочными выпрямителями. Основные требования к СИФУ.	2				Л.р. № 3. Проектирование транзисторных инверторных источников питания для ручной дуговой сварки.	2	3
6	Тема 6. Проектирование транзисторных инверторных источников питания. Выбор элементной базы выпрямителей с инвертором. Методы регулирования напряжения и тока.	2						3
Модуль 2								

7	Тема 7. Проектирование с варочных генераторов, агрегатов	2				Л.р. № 4. Проектирование оборудования для дуговой сварки неплавящимся электродом в инертном газе	2	3	
8	Тема 8. Проектирование оборудования для дуговой сварки неплавящимся электродом в инертном газе	2						3	
9	Тема 9. Проектирование оборудования для плазменной и микроплазменной сварки	2				Л.р. № 5. Проектирование оборудования для механизированной дуговой сварки плавящимся электродом в защитном газе.	2	3	
10	Тема 10. Проектирование оборудования для механизированной дуговой сварки плавящимся электродом в защитном газе.	2						3	
11	Тема 11. Проектирование оборудования для автоматической дуговой сварки плавящимся электродом.	2				Л.р. № 6. Проектирование оборудования для автоматической дуговой сварки плавящимся электродом.	2	3	
12	Тема 12. Производство и испытание источников питания. Выбор, монтаж и пуск источников. Обслуживание и ремонт и безопасная эксплуатация источников.	2						3	
Итого за семестр								12	36
							0		

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, 12			6
2	Мультимедиа	Темы 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11			18
4	С использованием ЭВМ			Лаб.р. №№ 3,4,5,6	8
5	Расчетные			Лаб.р. №№ 1, 2	4
	ИТОГО	24		12	36

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	6
2	Вопросы к защите лабораторных работ	6
3	Вопросы к зачету	2

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	<p>Понимает сущность физических и химических явлений, протекающих в сварочной дуге и ее структуру</p> <p>Понимает особенности использования дугового разряда для сварки и основные требования к источникам питания.</p>	<p>Знание основных научно-технических проблемы питания сварочной дуги и управления сварочной дугой как источником энергии для сварочных процессов.</p> <p>Знание терминологии при описании сварочных свойств источников питания дуги.</p>
2	Продвинутый уровень	<p>Понимает характер распределение электрического поля в дуговом промежутке.</p> <p>Знает технологические и электротехнические приемы повышения устойчивости горения дуги при сварке на переменном и постоянном токе</p>	<p>Знание строения и основных характеристик сварочной дуги.</p> <p>Знание основных характеристик сварочного оборудования.</p> <p>Способен по типичным осциллограммам тока, напряжения дуги построить статические и динамические вольтамперные характеристики дуги и источника питания.</p>

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
3	Высокий уровень	<p>Понимает сущность статических и динамических вольт-амперных характеристик дуги и требования к источникам питания для различных способов дуговой сварки.</p> <p>Понимает основные законы электротехники и электроники, положенные в основу работы сварочного оборудования.</p>	<p>Знание сварочных свойств источников питания дуги.</p> <p>Способен определить критерии оценки надежности зажигания дуги, устойчивости ее горения, стабильности параметров дуги, характера переноса электродного металла.</p> <p>Знание принципа работы отдельных элементов и узлов электрической части сварочного оборудования.</p>
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, при эксплуатации различного сварочного оборудования.	Способен перечислить возможные вредные факторы и определить их наличие на рабочем месте при эксплуатации различного сварочного оборудования
5	Продвинутый уровень	<p>Знает основные заболевания и их симптомы, вызываемые длительной эксплуатацией оборудования для сварки плавлением и давлением.</p> <p>Знает правила организации рабочего места и порядка технического обслуживания для выполнения сварочных работ</p>	<p>Способен по симптомам определить заболевание, вызванное длительной эксплуатацией сварочного оборудования.</p> <p>Способен правильно выбрать средства технологического оснащения и организовать техническое обслуживание, ремонт и безопасную эксплуатацию источников питания для сварки.</p>
6	Высокий уровень	Знает методику профилактики заболеваний, вызываемых длительной эксплуатацией сварочного оборудования.	Способен правильно выбрать и применить на практике методы профилактики и недопущения заболеваний, вызываемых длительной эксплуатацией сварочного оборудования.
ПК-21 Умение применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения			
7	Пороговый уровень	<p>Знает особенности конструктивного исполнения различных источников питания сварочной дуги: генераторов, трансформаторов, выпрямителей, инверторных источников питания;</p> <p>Понимает принципы формирования вольтамперных характеристик различных источников питания.</p>	<p>Знание основных методов расчета при проектировании источников питания и технологического оборудования для сварки различных материалов;</p> <p>Способен проводить стандартные расчеты параметров режимов сварки и настройку источника питания на заданные параметры режима для различных способов дуговой сварки.</p>

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
8	Продвинутый уровень	<p>Понимает связь характеристик источников питания с характеристиками их воздействия на свариваемое изделие.</p> <p>Знает основные этапы проектирования и компоновки оборудования для различных способов дуговой сварки.</p>	<p>Знание сварочных свойств сварочного оборудования и критериев их оценки.</p> <p>Способен формулировать требования к характеристикам источников питания дуги при проектировании сварочного оборудования для конкретного технологического процесса.</p>
9	Высокий уровень	<p>Понимает принцип действия силовой части электрической схемы и системы управления сварочным оборудованием.</p> <p>Знает порядок расчета и конструирования источников питания для различных способов дуговой сварки.</p> <p>Имеет представление о требованиях стандартов к нормативно-технической документации на проектно-конструкторские работы.</p>	<p>Знание устройства и принципа действия технологического оборудования для различных способов дуговой сварки</p> <p>Способен обосновать выбор отдельных узлов сварочного оборудования и необходимость их разработки с учетом функционального назначения;</p> <p>Способен разработать рабочую проектную и техническую документацию с проверкой ее соответствия стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>

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 основных научно-технических проблемы питания сварочной дуги и управления сварочной дугой как источником энергии для сварочных процессов.</p> <p>Знание терминологии при описании сварочных свойств источников питания дуги.</p>	<p>Вопросы к контрольным работам</p> <p>Вопросы к зачету</p>
<p>Знание строения и основных характеристик сварочной дуги.</p> <p>Знание основных характеристик сварочного оборудования.</p> <p>Способен по типичным осциллограммам тока, напряжения дуги построить статические и динамические вольтамперные характеристики дуги и источника питания.</p>	<p>Вопросы к контрольным работам</p> <p>Вопросы к защите лабораторных работ</p> <p>Вопросы к зачету</p>
<p>Знание сварочных свойств источников питания дуги.</p> <p>Способен определить критерии оценки надежности зажигания дуги, устойчивости ее горения, стабильности параметров дуги, характера переноса электродного металла.</p> <p>Знание принципа работы отдельных элементов и узлов электрической части сварочного оборудования.</p>	<p>Вопросы к контрольным работам</p> <p>Вопросы к защите лабораторных работ</p> <p>Вопросы к зачету</p>

Результаты обучения	Оценочные средства
ПК-5 Умение проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ	
Способен перечислить возможные вредные факторы и определить их наличие на рабочем месте при эксплуатации различного сварочного оборудования	Вопросы к защите лабораторных работ Вопросы к зачету
Способен по симптомам определить заболевание, вызванное длительной эксплуатацией сварочного оборудования. Способен правильно выбрать средства технологического оснащения и организовать техническое обслуживание, ремонт и безопасную эксплуатацию источников питания для сварки.	Вопросы к защите лабораторных работ Вопросы к зачету
Способен правильно выбрать и применить на практике методы профилактики и недопущения заболеваний, вызываемых длительной эксплуатацией сварочного оборудования.	Вопросы к защите лабораторных работ Вопросы к зачету
ПК-21 Умение применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения	
Знание основных методов расчета при проектировании источников питания и технологического оборудования для сварки различных материалов; Способен проводить стандартные расчеты параметров режимов сварки и настройку источника питания на заданные параметры режима для различных способов дуговой сварки.	Вопросы к контрольным работам Вопросы к защите лабораторных работ Вопросы к зачету
Знание сварочных свойств сварочного оборудования и критериев их оценки. Способен формулировать требования к характеристикам источников питания дуги при проектировании сварочного оборудования для конкретного технологического процесса.	Вопросы к контрольным работам Вопросы к защите лабораторных работ Вопросы к зачету
Знание устройства и принципа действия технологического оборудования для различных способов дуговой сварки Способен обосновать выбор отдельных узлов сварочного оборудования и необходимость их разработки с учетом функционального назначения; Способен разработать рабочую проектную и техническую документацию с проверкой ее соответствия стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Вопросы к контрольным работам Вопросы к защите лабораторных работ Вопросы к зачету

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 течении 45 минут он должен дать письменные ответы на эти вопросы и решить задачу. Каждый правильный ответ оценивается тремя баллами.

5.5 Критерии оценки зачета

Зачет проводится в письменной форме. Студенту выдается десять вопросов. В течении 60 минут он должен дать письменные ответы на эти вопросы. Каждый правильный ответ оценивается четырьмя 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 / Ред. 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 общей редакцией Г.Д.Никифорова.2-е изд. перераб. и доп.- М.: Машиностроение, 1986.- 320 с.	Допущено Министерством образования СССР в качестве учебника для студентов ВУЗов.	54
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.	1

7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

1. http://www.welding.su/additional/additional_224.html
2. http://www.mopvti.by/uploads/userfiles/files/svarochnye-inventory/pasport_KITin_1500_1700_1900_HF.pdf
3. http://masterweld.ru/d/48003/d/pasport_so2_350-500_cpl_1.pdf
4. <http://remoskop.ru/istochniki-pitanija-svarochnoj-dugi.html>

7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических указаний 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. Проектирование и эксплуатация сварочного оборудования. Комплект методических указаний к лабораторным работам. – Могилев: Белорусско-Российский университет, 2013. – 43 с.

7.4.2 Плакаты, мультимедийные презентации

Мультимедийные презентации по лекционному курсу:

Тема 4. Проектирование однофазных трансформаторов с увеличенным магнитным рассеянием для дуговой сварки.

Тема 5. Проектирование однопостовых сварочных выпрямителей на неуправляемых и управляемых вентилях. Расчет схемы выпрямления. Разработка системы импульсно-фазового управления тиристорными сварочными выпрямителями. Основные требования к СИФУ.

Тема 6. Проектирование транзисторных инверторных источников питания. Выбор элементной базы выпрямителей с инвертором. Методы регулирования напряжения и тока.

Тема 7. Проектирование сварочных генераторов, агрегатов

Тема 8. Проектирование оборудования для дуговой сварки неплавящимся электродом в инертном газе

Тема 9. Проектирование оборудования для плазменной и микроплазменной сварки

Тема 10. Проектирование оборудования для механизированной дуговой сварки плавящимся электродом в защитном газе.

Тема 11. Проектирование оборудования для автоматической дуговой сварки плавящимся электродом.

7.4.3 Кинофильмы, видеоролики, видеофильмы

Тема 6. Проектирование транзисторных инверторных источников питания. Выбор элементной базы выпрямителей с инвертором. Методы регулирования напряжения и тока.

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 № 1 – 6.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории «Проектирование и эксплуатация сварочного оборудования», рег. номер ПУЛ-4-109-103/2-11