

Государственное учреждение высшего профессионального образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-
Российского университета


М.Е. Лустенков

(подпись)

« 27 » 11 2014 г.

Регистрационный № УД- 15/10.03.01/02/p

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ СБОРОЧНО-СВАРОЧНОЙ ОСНАСТКИ
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: ассистент, Поляков А.Ю.

Могилев, 2014

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Цель учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины является формирование специалистов, умеющих обоснованно и результативно применять существующую и осваивать новую сборочно-сварочную оснастку, используемую в области сварочного производства.

1.2. Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

знать:

- определения и классификации сборочно-сварочной оснастки;
- возможности, преимущества и недостатки сборочно-сварочной оснастки, применяемой сегодня на промышленных предприятиях;
- методы совершенствования сборочно-сварочной оснастки;
- способы механизации, автоматизации и роботизации сборочно-сварочной оснастки.

уметь:

- разрабатывать техническое задание на проектирование сборочно-сварочной оснастки;
- экономически обосновывать целесообразность проектирования сборочно-сварочной оснастки;
- разрабатывать схему базирования и принципиальную схему сборочно-сварочного приспособления;
- рассчитывать напряжения, возникающие в конструкции приспособления для сборки и сварки, а также напряжения в сварных швах при работе со сборочно-сварочной оснасткой;
- рассчитывать конструкцию корпуса приспособления для сборки и сварки различных узлов;
- рассчитывать усилия прижатия (зажатия, поджатия), развиваемые приспособлениями для сборки и сварки различных узлов;
- рассчитывать конструкцию прижимных устройств, используемых при проектировании сборочно-сварочной оснастки;
- предпринимать необходимые действия по технике безопасности в случае возникновения непредвиденных ситуаций при работе со сборочно-сварочной оснасткой.

владеть:

- методами работы со сборочно-сварочной оснасткой, а также ее ремонта и модернизации.

1.3. Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина «Проектирование сборочно-сварочной оснастки» входит в состав профессионального цикла, вариативную часть.

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

- «Математика»;
- «Материаловедение»;
- «Механика материалов»;
- «Теоретическая механика»;
- «Основы проектирования»;
- «Напряжения и деформации при сварке»;
- «Технология сварки плавлением»;
- «Технология контактной сварки»;
- «Автоматизация сварочного производства».

Кроме того, результаты изучения дисциплины 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-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.

Модуль	1						2						ПКУ 30 ПА (зачет) 40	
	1	2	3	4	5	6	6	7	8	9	10	11		12
Лекции, баллы		0 5		0 5		0 5		0 5		0 5		0 5		0 5
Лаб. зан., баллы		ЗЛР 5		ЗЛР 5		ЗЛР 5		ЗЛР 5		ЗЛР 5		ЗЛР 5		ЗЛР 5
Практ. зан., баллы														

* - 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*.

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

Оценка	Зачтено	Не зачтено
Баллы	51-100	0-50

2.2. Содержание учебной дисциплины.

№ п/п	Лекции		Часы	Практические занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа
	Тема. Основные вопросы							
Модуль 1								
Тема 1.								
1	Цели и задачи курса. Понятие о сборочно-сварочных приспособлениях, их роль в механизации и автоматизации сварочного производства. Влияние технологической оснастки сварочного производства на качество продукции. Этапы проектирования сборочно-сварочных приспособлений. Классификация сборочно-сварочных приспособлений. Требования, предъявляемые к сборочно-сварочным приспособлениям. Требования к конструкции приспособлений с точки зрения охраны труда. Этапы, методы и особенности проектирования сварочных приспособлений	2						3
2	Тема 2. Базирование детали в приспособлении. Общие сведения о базировании. Разновидности баз. Правило шести точек. Базирование призматических, цилиндрических деталей с цилиндрическими отверстиями. Разработка теоретической схемы базирования деталей и узлов. Разработка принципиальной схемы приспособлений. Понятие, порядок и правила разработки принципиальной схемы. Правила размещения установочных и прижимных элементов на базовых поверхностях изделия	2				№1. Изучение винтовых, эксцентриковых и винтовых прижимных устройств, определение усилий прижатия	2	3
3	Тема 3. Элементы сборочно-сварочных приспособлений. Основания приспособлений. Установочные элементы приспособлений и предъявляемые к ним требования. Зажимные элементы, их классификация и предъявляемые требования. Порядок расчета прижимных механизмов. Исходные данные и стадии расчета. Правила при выборе направления и места сил прижатия. Определение деформаций и сил прижатия для удержания изделий в процессе сварки	2						3
4	Тема 4. Расчет прижимных устройств в стэндах и кондукторах для сварки листовых и балочных конструкций. Расчет усилий прижатия при возникновении угловых деформаций листовых конструкций и деформаций типа "выпучина". Расчет необходимых усилий прижатия при продольных и поперечных деформациях балок. Расчет прижимных устройств сборочно-сварочных приспособлений на прочность и жесткость. Механические прижимные приспособления и прижимы, области применения. Расчет конструктивных параметров усилий прижатия клиновых, винтовых и эксцентриковых прижимных устройств. Силовые приводы механизированных прижимных устройств. Поршневые пневмоцилиндры, пневмокамеры	2				№2. Сборка сварных конструкций с помощью универсально-сборочных приспособлений	2	3

№ лекции	Лекции		Часы	Практические занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа
	Тема. Основные вопросы							
5	Тема 5. Вакуумные прижимные устройства. Область применения. Назначение, преимущества и недостатки. Расчет усилия прижатия и конструктивных параметров. Гидравлические прижимы, преимущества и недостатки. Расчет усилия на штоке. Электромеханические прижимы. Расчет усилия прижатия. Электромагнитные и магнитные прижимы		2					3
6	Тема 6. Рычажные прижимные устройства. Конструктивные схемы, назначение, расчет усилий прижатия. Шарнирно-рычажные механизмы, их разновидности		2			№3. САПР сборочно-сварочных приспособлений	2	3
Модуль 2								
7	Тема 7. Оборудование для установки, поворота и вращения свариваемых изделий. Конструкция, области применения. Преимущества и недостатки. Схемы расчета. Расчет напряжений и усилий на исполнительных элементах		2					3
8	Тема 8. Сварочные кантователи и вращатели. Области применения, схемы, особенности расчета, преимущества и недостатки		2			№4. САПР сборочно-сварочных приспособлений	2	3
9	Тема 9. Цепные кантователи. Области применения, схемы, особенности расчета, преимущества и недостатки. Роликовые сварочные стеллажи. Области применения, схемы, особенности расчета, преимущества и недостатки		2					3
10	Тема 10. Сварочные тележки. Передвижные площадки для сварщиков. Области применения, схемы, особенности расчета, преимущества и недостатки		2			№5. Изучение устройства пневмопривода и гидропривода. Определение усилий прижатия, создаваемых данными приводами	2	3
11	Тема 11. Оборудование для уплотнения стыков, сбора и подачи флюса. Устройства для направления электрода по шву (датчики положения). Области применения, схемы, особенности расчета, преимущества и недостатки		2					3
12	Тема 12. Заключительная лекция. Современное сборочно-сварочное оборудование для сборки и сварки листовых полотнош, цилиндрических, балочных, рамных и решетчатых конструкций. САПР сборочно-сварочной оснастки		2			№6. Изучение конструкции рычажных зажимных механизмов. Определение усилий на рычажно-клепачевом прижимном устройстве	2	3
ИТОГО			24				12	36

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, 3, 4, 5, 6, 7, 11, 12		Л. р. № 2, 3, 4, 5, 6	28
2	Мультимедиа	Темы № 8, 9, 10			6
3	С использованием ЭВМ			Л. р. № 1	2
	ИТОГО	24		12	36

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине «Проектирование сборочно-сварочной оснастки» представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Вопросы к зачету	1
2	Вопросы к опросу на лекции	5
3	Контрольные тестовые задания для проведения рейтинг контроля, промежуточной и итоговой аттестации	5
4	Вопросы к защите лабораторных работ	5

5. МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1. Уровни сформированности компетенций.

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
ОК-12 – обладание навыками работы с компьютером, как средством управления информацией			
1	Пороговый уровень	<ol style="list-style-type: none"> Понимает содержание определения "сборочно-сварочная оснастка" в узком и широком смыслах. Понимает отличия видов сборочно-сварочной оснастки в соответствии с классификациями 	<ol style="list-style-type: none"> Знание классификаций сборочно-сварочной оснастки. Знание областей применения различных видов сборочно-сварочной оснастки. Знание принципиальных отличий различных видов сборочно-сварочной оснастки, их преимуществ и недостатков
2	Продвинутый уровень	<ol style="list-style-type: none"> Знает основной принцип работы различных видов сборочно-сварочной оснастки. Владеет методами совершенствования сборочно-сварочной оснастки. Знает процедуру проектирования сборочно-сварочной оснастки 	<ol style="list-style-type: none"> Способен подобрать необходимый вид сборочно-сварочной оснастки под сборку и сварку конкретного узла, а также обосновать свой выбор с технической и технологической точек зрения. Способен определить пути модернизации устаревшей сборочно-сварочной оснастки

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
3	Высокий уровень	Знает последовательность процесса бизнес-планирования этапов проектирования и внедрения сборочно-сварочной оснастки на производство	Способен составлять бизнес-план на проектируемый вид сборочно-сварочной оснастки с расчетом сроков окупаемости и предполагаемого экономического эффекта от внедрения
ПК-5 – умение проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ			
4	Пороговый уровень	Знает о возможных внештатных ситуациях, которые могут возникнуть на участке работы со сборочно-сварочной оснасткой, приводимой в движение энергией сжатого воздуха или жидкости, электромеханической энергией, мускульной силой человека	Способен определить наличие вредных факторов на участке работы со сборочно-сварочной оснасткой
5	Продвинутый уровень	<ol style="list-style-type: none"> 1. Знает основные требования по технике безопасности при работе на участке со сборочно-сварочной оснасткой. 2. Знает правила организации безопасной работы на участке со сборочно-сварочной оснасткой механизированного и автоматизированного типов 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Способен проводить инструктажи по технике безопасности при работе на участке со сборочно-сварочной оснасткой. 2. Способен организовывать безопасную работу участка со сборочно-сварочной оснасткой
6	Высокий уровень	Знает последовательность действий, которые необходимо предпринять на участке работы сборочно-сварочной оснастки в случае внештатных ситуаций	<ol style="list-style-type: none"> 1. Способен правильно выбрать методы безопасной работы на участке со сборочно-сварочной оснасткой. 2. Способен оказать первую медицинскую помощь рабочему в случае производственного травматизма при работе со сборочно-сварочной оснасткой
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			
7	Пороговый уровень	<ol style="list-style-type: none"> 1. Знание последовательности расположения деталей узла под сборку и сварку на приспособлении (оснастке). 2. Умение эскизно зарисовывать и базировать детали узла под сборку и сварку на оснастке. 3. Умение разрабатывать принципиальную схему сборочно-сварочной оснастки под конкретный собираемый и свариваемый узел. 	Способен разработать схему базирования деталей узла под сборку и сварку на оснастке. Способен разработать принципиальную схему сборочно-сварочного приспособления исходя из правила шести точек и знания шести степеней свободы

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
8	Продвинутый уровень	<p>1. Умение рассчитывать конструкцию проектируемой сборочно-сварочной оснастки на прочность и жесткость.</p> <p>2. Умение рассчитывать усилия прижатия (поджатия, удержания и т.д.), скорость вращения, скорость перемещения и др. параметры, обеспечиваемые сборочно-сварочной оснасткой (кондукторами для сборки и сварки двутавровых балок, стендами для сборки и сварки листовых полотнищ, кантователями, вращателями, манипуляторами, роликовыми сварочными стендами, мультипликаторами, сварочными тележками, роботами и т.д.)</p>	Способен осуществлять расчет конструкции, прижимных элементов, вращательных, поступательно движущихся и поворотных модулей разрабатываемой сборочно-сварочной оснастки для конкретного узла
9	Высокий уровень	<p>1. Умение рассчитывать усилия на прижимных элементах сборочно-сварочной оснастки с учетом основных ГОСТ (силовые пневмо- и гидроприводы, резьбовые соединения и т.д.).</p> <p>2. Умение рассчитывать предполагаемый экономический эффект от внедрения проектируемой сборочно-сварочной оснастки исходя из характеристик энергоносителей в цеху, графика рабочего времени, системы оплаты труда, а также инфляции и ставки дисконта.</p> <p>3. Умение разрабатывать техническое задание на проектирование сборочно-сварочной оснастки конкретного типа как комплект документов</p>	Способен разработать техническое задание на проектирование сборочно-сварочной оснастки под конкретный тип изделия

5.2. Методика оценки знаний, умений и навыков студентов.

Результаты обучения	Оценочные средства
ОК-12 – обладание навыками работы с компьютером, как средством управления информацией	
<p>1. Знание классификаций сборочно-сварочной оснастки.</p> <p>2. Знание областей применения различных видов сборочно-сварочной оснастки.</p> <p>3. Знание принципиальных отличий различных видов сборочно-сварочной оснастки, их преимуществ и недостатков</p>	<p>Вопросы к зачету.</p> <p>Вопросы к опросу на лекции.</p> <p>Вопросы к защите лабораторных работ.</p>
<p>1. Способен подобрать необходимый вид сборочно-сварочной оснастки под сборку и сварку конкретного узла, а также обосновать свой выбор с технической и технологической точек зрения.</p> <p>2. Способен определить пути модернизации устаревшей сборочно-сварочной оснастки</p>	<p>Вопросы к зачету.</p> <p>Вопросы к опросу на лекции.</p> <p>Вопросы к защите лабораторных работ.</p>
Способен составлять бизнес-план на проектируемый вид сборочно-сварочной оснастки с расчетом сроков окупаемости и предполагаемого экономического эффекта от внедрения	<p>Вопросы к зачету.</p> <p>Вопросы к опросу на лекции.</p>
ПК-5 – умение проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности	

Результаты обучения	Оценочные средства
Способен определить наличие вредных факторов на участке работы со сборочно-сварочной оснасткой	Вопросы к зачету. Вопросы к опросу на лекции. Вопросы к защите лабораторных работ.
1. Способен проводить инструктажи по технике безопасности при работе на участке со сборочно-сварочной оснасткой. 2. Способен организовывать безопасную работу участка со сборочно-сварочной оснасткой	Вопросы к зачету. Вопросы к опросу на лекции. Вопросы к защите лабораторных работ.
1. Способен правильно выбрать методы безопасной работы на участке со сборочно-сварочной оснасткой. 2. Способен оказать первую медицинскую помощь рабочему в случае производственного травматизма при работе со сборочно-сварочной оснасткой	Вопросы к зачету. Вопросы к опросу на лекции. Вопросы к защите лабораторных 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	
Способен разработать схему базирования деталей узла под сборку и сварку на оснастке. Способен разработать принципиальную схему сборочно-сварочного приспособления исходя из правила шести точек и знания шести степеней свободы	Вопросы к зачету. Вопросы к опросу на лекции. Вопросы к защите лабораторных работ.
Способен осуществлять расчет конструкции, прижимных элементов, вращательных, поступательно движущихся и поворотных модулей разрабатываемой сборочно-сварочной оснастки для конкретного узла	Вопросы к зачету. Вопросы к опросу на лекции. Вопросы к защите лабораторных работ.
Способен разработать техническое задание на проектирование сборочно-сварочной оснастки под конкретный тип изделия	Вопросы к зачету. Вопросы к опросу на лекции. Вопросы к защите лабораторных работ.

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 вопросов. В течении 15 минут он должен дать письменные ответы на эти вопросы. Каждый правильный ответ оценивается одним баллом.

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:

1. подготовка к лекциям. Студент перед лекцией должен несколько раз внимательно прочесть конспект предыдущей лекции. Ознакомиться с литературой (2-3 источника) по рассматриваемым вопросам как предыдущей лекции, так и последующей (список лекций должен быть в наличии у студента). Непонятные вопросы должны быть выписаны и затем обсуждены с преподавателем на лекции.

2. подготовка к опросу на лекции. Студент должен прочесть весь конспект лекций, предшествовавших последнему опросу и тезисно подготовить краткие, но содержательные ответы на основные вопросы по пройденному материалу.

3. подготовка к лабораторным занятиям. Студент должен внимательно ознакомиться с методическими указаниями к предстоящей лабораторной работе, составить план проведения лабораторной работы, а также приблизительно наметить требования к технике безопасности при проведении лабораторной работы.

4. подготовка к ПКУ. Студент должен повторить весь материал, рассмотренный до текущего ПКУ.

5. 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	Лебедев, Л.В. Проектирование технологических схем и оснастка: учебное пособие для вузов / Л.В. Лебедев, А.А.Погонин, Н.В.Трубченко. – М.: Академия, 2009. – 336 с.	Допущено УМО вузов по университетскому политехническому образованию в качестве учебника высших учебных заведений, обучающихся дипломированных специалистов по направлению подготовки "Машиностроительные технологии и оборудование"	13
2	Капустин, Н.М. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: учебник для вузов / Н.М. Капустин [и др.]. – М: Высшая школа, 2007. – 415 с.		1

7.2. Дополнительная литература.

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы	Гриф	Количество экземпляров
1	Медведев, С. В. Компьютерные технологии проектирования сборочно-сварочной оснастки / С. В. Медведев. - Минск: Институт техн. Кибернетики НАН Беларуси, 2000. – 194 с.	Рекомендовано Министерством образования РБ в качестве учебного пособия для студентов высших технических учебных заведений	1
2	Севбо, П.И. Конструирование и расчет механического сварочного оборудования / П.И. Севбо. – Киев: Наукова думка, 1978. – 400 с.		16
3	Рыморов, Е.В. Новые сварочные приспособления / Е.В. Рыморов. – Л.: Стройиздат, 1988. – 125 с.		21

7.3. Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине.

1. <http://www.siegmund-group.com/ru>.
2. <http://fastrotator.ru>.
3. <http://www.rutector.ru>.
3. <http://rezervuary.org>.
4. <http://www.zavod-vto.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 рекомендации.

Белягов, А.М. Конструирование технологического оборудования: методические указания для выполнения лабораторных работ (электронный вариант) / А.М. Белягов, В.В. Десятник, А.П. Ротач.

7.4.2. Плакаты, мультимедийные презентации.

Мультимедийные презентации по лекционному курсу:

Тема №8. Сварочные кантователи и вращатели.

Тема №9. Цепные и рычажные кантователи.

Тема №10. Устройства для перемещения сварочных аппаратов.

7.4.3. Кинофильмы, видеоролики, видеофильмы.

Тема №1. Современные сварочные производства.

7.4.4. Перечень программного обеспечения, используемого в учебном процессе.

1. MS.Excel. Математические расчеты. Построение графиков, таблиц;
2. MS.Word. Подготовка материалов к публикации, методических разработок и докладов;
3. MS.PowerPoint. Создание и просмотр электронных презентаций;
4. SolidWorks. Создание трехмерных моделей, чертежей;

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории: Б.3.3/В3 ПУЛ-4-109-101/2-14.