

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Сварка и металлургия»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б.1.2.11 «Источники питания для сварки»

профиль «Оборудование и технология сварочного производства»
для направления 15.03.01 «Машиностроение»

Курс – 4

Семестр – 8

Часов в неделю – 4

Курсовая работа семестр – 8

Экзамен семестр – 8

Лекций – 4 (+ уст.2) Σ 6ч

Практических занятий – 10ч

Лабораторные работы – 4ч

СРС – 124ч

Всего – 144ч

Форма обучения – заочная

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: расширенное ознакомление студентов с источниками питания, применяемыми в сварочном производстве при различных способах сварки. Ведущее место в данном курсе занимает изучение влияния характеристик источников питания на сварочный процесс и понимание возможностей источника питания по его конструкции, техническим характеристикам и доступным регулировкам.

Задачи дисциплины: подготовка бакалавров к:

- решению научно-технических проблем питания сварочной дуги электрической энергией и управления ее технологическими свойствами;
- производственной деятельности, связанной с выбором необходимых источников питания для реализации технологических процессов дуговой сварки при изготовлении машиностроительной (и т. п.) продукции;
- решению проблем подключения, эксплуатации, технического обслуживания и диагностики современных источников питания для различных способов дуговой сварки.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина относится к специальным дисциплинам профессионального цикла. Данная дисциплина базируется на знании таких наук, как физика, математика, электротехника и электроника и тесно связана с дисциплинами «Технология сварки плавлением», «Технология контактной сварки», «Специальные методы соединения материалов» и опирается на освоенные при изучении данных дисциплин знания и умения.

Дисциплина объединяет необходимые знания по всем возможным преобразователям: генераторам, выпрямителям, инверторам - способным обеспечить статические и динамические характеристики, требующимся для сварочного процесса, а также управлять качеством этого процесса.

В свою очередь дисциплина «Источники питания для сварки» является базовой при изучении дисциплин «Высокоэффективные сварочные процессы», «Производство сварных конструкций».

Знания, полученные по освоению дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

ПК-5: умением учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании (Расширение: «Основное технологическое оборудование предприятия и принципы его работы»):

Бакалавр должен знать:

- основные научно-технические проблемы питания электрической энергией сварочной дуги и управления ее технологическими свойствами;
- основные физические процессы, происходящие в сварочной дуге;
- принцип формирования внешних вольтамперных характеристик источников питания для сварки и регулирования выходных электрических параметров;
- особенности конструктивного исполнения сварочных трансформаторов, выпрямителей, генераторов и установок;
- особенности использования источников питания для дуговой сварки в реальных технологических процессах;
- правила безопасной эксплуатации.

Бакалавр должен уметь:

- используя знания, полученные в рамках других курсов, сформулировать требования к характеристикам источников питания для различных технологических процессов;
- правильно выбрать необходимое технологическое оборудование в соответствии с поставленной задачей;
- определить техническое состояние и подготовить технологическое оборудование для выполнения конкретной задачи;
- выбрать параметры режима и осуществить управление технологическим процессом сварки;
- выбирать и использовать методы и оборудование для анализа электрических параметров источников питания для дуговой сварки;
- использовать необходимую научно-техническую информацию, полученную из различных ресурсов, в том числе, на иностранном языке.

Бакалавр должен владеть:

- современным диагностическим электронным оборудованием;
- навыками проведения эксперимента с учетом выбора оптимальных методик и оборудования для исследований, систематизации и анализа полученных результатов;
- навыками работы с основными российскими и зарубежными источниками питания и технологическим оборудованием для сварки различных материалов;
- опытом использования научно-технической информации, Internet-ресурсов, баз данных и каталогов, электронных журналов, патентов, поисковых ресурсов и др., в том числе, на иностранном языке, в области источников питания для дуговой сварки.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

4. Распределение трудоемкости дисциплины по темам и видам занятий

№ Модуля	№ Темы	Наименование темы	Распределение часов				
			Всего	Лекц.	Лабор.	Прак.	СРС
1	1	Общие требования к источникам питания для дуговой сварки	22,5	0,5		2	20
	2	Сварочные трансформаторы	45	1	2	2	40
	3	Однопостовые сварочные генераторы и выпрямители	37,5	1,5	2	4	30
	4	Многопостовые системы питания	1	1			
2	5	Специализированные источники для дуговой сварки и родственных процессов	17	1		2	14
	6	Вспомогательные устройства источников питания	10,5	0,5			10
	7	Основные правила эксплуатации источников питания и техника безопасности	10,5	0,5			10
ИТОГО:			144	6	4	10	124

5. Содержание лекционного курса [6]

№ темы	Всего ч.	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	0,5	1	Введение. Цели и задачи освоения дисциплины. Электрическая сварочная дуга. Классификация источников питания для дуговой сварки. (ВАХ сварочной дуги; ВАХ источников питания...)	1-4
2	1	1-2	Источники питания сварочной дуги переменного тока. - сварочные трансформаторы определение, требования и классификация - трансформаторы с нормальным рассеянием - трансформаторы с увеличенным рассеянием	1,2,3
3	1,5	2	Источники питания сварочной дуги постоянного тока. Сварочные выпрямители. Структурные схемы однопостовых сварочных выпрямителей. Сварочные генераторы, преобразователи и агрегаты	1,2,3
4	1	2	Многопостовые источники питания	1-5
5	1	3	Специализированные источники питания сварочной дуги - источники постоянного тока, переменного тока - источник питания сжатой дугой. - инверторные источники питания	2,3
6	0,5	3	Вспомогательные устройства источников питания	1-3
7	0,5	3	Общие сведения по ТБ	1-5

6. Содержание коллоквиумов

Нет

7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего ч.	№ занятия	Тема практического занятия. Вопросы, отрабатываемые на практическом занятии.	Учебно-методическое обеспечение
1	2	1	Общие требования к источникам питания для сварки - назначение и классификация источников питания - ВАХ источников питания - обозначение источников питания	1-4, 6
2	2	2	Сварочные трансформаторы - назначение - сварочные трансформаторы определение, требования и классификация - трансформаторы с нормальным рассеянием - трансформаторы с увеличенным рассеянием	1-3, 6
3	4	3-4	Источники питания сварочной дуги постоянного тока. - сварочные выпрямители - сварочные генераторы, - агрегаты	1,2, 6
5	2	5	Специализированные источники для дуговой сварки и родственных процессов - источник питания сжатой дугой - инверторные источники питания...	1-4, 6

8. Перечень лабораторных работ

№ темы	Всего ч.	№ занятия	Наименование лабораторной работы. Вопросы, отрабатываемые на лабораторном занятии.	Учебно-методическое обеспечение
2	2	1	Исследование характеристик сварочного трансформатора	1-4, 6
3	2	2	Изучение принципа действия и исследование электрических параметров сварочного выпрямителя	1-4, 6

9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего часов	Вопросы	Литература
1	20	Требования к источникам питания для дуговой сварки. Характеристики сварочной дуги. Классификация источников питания, виды оборудования ... ВАХ сварочной дуги и ВАХ источников питания	1,2,3

2	40	Виды СТ (с нормальным и увеличенным рассеянием и т.д.). Векторная диаграмма сварочного трансформатора при работе на нагрузку. Особенности горения дуги переменного тока. Области применения.	2,3,6
3	30	Типы сварочных генераторов и выпрямителей. Основные соотношения электрических величин в трехфазной мостовой схеме выпрямления (при мгновенной и длящейся коммутации тока).	1,2,3
5	14	Назначение и принцип действия установки типа УДГ-301 и ее аналогов	1,2,6
6	10	Назначение и основные параметры сварочных осцилляторов, возбудителей...	2-4,6
7	10	Техника безопасности. Техническое обслуживание и ремонт источников питания.	1,2,3,4,6

Самостоятельная работа студентов [6] заключается в разборе и изучении приведенных вопросов по литературе во вне учебное время. Перечень вопросов разъясняется лектором на занятиях. Отчет заключается в том, что рассматриваемые материалы входят как в курсовую работу, так и в экзаменационные вопросы.

10. Расчетно-графическая работа Не предусмотрена учебным планом.

11. Курсовая работа

Методические указания по выполнению курсового проекта [6].

Курсовая работа является одним из заключительных заданий в период обучения в университете. Работа выполняется по заданию, выданному преподавателем.

Вариант задания студенты получают в начале семестра. Курсовая работа должна содержать:

- пояснительную записку,
- графическую часть (схемы, графики, рис., таблицы),
- приложения.

Содержание текста должно быть кратким, исчерпывающе ясным, литературно правильным. Не должно быть массового переписывания содержания книг, стандартов, заводских материалов, повторений, однотипных расчетов и т.п.

Рекомендуемый объем расчетно-пояснительной записки (без приложений) 25-30 страниц. Текст набирается в редакторе MS WORD и печатается на листах белой бумаги формата А4 (297 х 210), 14 шрифтом Times New Roman, 1,0 интервал, поля: слева 2,5 см, остальные по 1,5 см.

Графический материал курсовой работы должен выполняться в соответствии с основными требованиями действующих государственных стандартов и нормативных документов.

Объем, состав содержания и оформление курсовой работы разъясняются лектором на занятиях.

Список примерных тем КР:

1. Статические внешние характеристики источников питания. Выбор внешней характеристики в зависимости от способа сварки.

2. Управление переносом металла. Источники питания для импульсно-дуговой сварки.

3. Способы формирования падающей характеристики сварочных трансформаторов различного типа.

4. Назначение, конструкция, технические характеристики и принцип работы выпрямителя ВСЖ.

5. Способы регулирования сварочного тока и напряжения на дуге.

6. Назначение, конструкция, технические характеристики и принцип работы трансформатора типа ТДФ.

7. Назначение, конструкция, технические характеристики и принцип работы выпрямителя типа ВДМ.

8. Назначение, конструкция, технические характеристики и принцип работы трансформатора типа ТД.

9. Коллекторные генераторы независимого возбуждения.

10. Конструкция и принцип работы вентильных сварочных генераторов.

11. Назначение, конструкция и принцип работы осцилляторов, стабилизаторов и возбuditелей электрической дуги.

12. Курсовой проект

Не предусмотрен учебным планом.

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Критерии формирования компетенций:

Знания достигаются путем посещения всех лекций и выполнения СРС.

Умения достигаются выполнением всех практических работ, КР.

Владение достигается выполнением лабораторных/практических работ.

Перечень компетенций и этапы формирования:

ПК-5: умением учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании (Расширение: «Основное технологическое оборудование предприятия и принципы его работы»).

Карта компетенции ПК-5

№ п/п	Код и наименование дисциплины по базовому учебному плану		Части компонентов	Технология формирования	Средства и технологии оценки
1	2		3	4	5
5	Б.1.2.12	Источники питания для сварки	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные научно-технические проблемы питания электрической энергией сварочной дуги и управления ее технологическими свойствами; • основные физические процессы, происходящие в сварочной дуге; • принцип формирования внешних вольтамперных характеристик источников питания для сварки и регулирования выходных электрических параметров; • особенности конструктивного исполнения сварочных трансформаторов, выпрямителей, генераторов и установок; • особенности использования источников питания для дуговой сварки в реальных технологических процессах; • правила безопасной эксплуатации ИП 	<p>Лекции с использованием активных и интерактивных приемов обучения</p> <p>СРС</p>	<p>Тестирование Экзамен</p>
5	Б.1.2.12	Источники питания для сварки	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • используя знания, полученные в рамках других курсов, сформулировать требования к характеристикам источников питания для различных технологических процессов; • правильно выбрать необходимое технологическое оборудование в соответствии с поставленной задачей; • определить техническое 	<p>Практические и Лабораторные работы</p> <p>СРС</p>	<p>Тестирование Курсовая работа</p>

			<p>состояние и подготовить технологическое оборудование для выполнения конкретной задачи;</p> <ul style="list-style-type: none"> • выбирать и использовать методы и оборудование для анализа электрических параметров источников питания для дуговой сварки; • использовать необходимую научно-техническую информацию, полученную из различных ресурсов 		
			<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • современным диагностическим электронным оборудованием; • навыками проведения эксперимента с учетом выбора оптимальных методик и оборудования для исследований, систематизации и анализа полученных результатов; • навыками работы с основными российскими и зарубежными источниками питания и технологическим оборудованием для сварки различных материалов 	<p>Практические и Лабораторные работы</p> <p>СРС</p>	<p>Отчеты по практическим и лабораторным работам</p>

Уровни освоения компетенции ПК-5

№ п/п	Код и наименование дисциплины по базовому учебному плану		Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки
1	2		3	4
1	2		3	4
5	Б.1.2.12	Источники питания для сварки	<p>Пороговый (удовлетворительно)</p> <p>Продвинутый</p>	<p>Знает: основные физические процессы, происходящие в сварочной дуге; ВАХ источников; виды оборудования и области его применения</p> <p>Умеет: сформулировать требования к характеристикам источников питания для различных технологических процессов; правильно выбрать необходимое технологическое оборудование в соответствии с поставленной задачей</p> <p>Владеет: навыками проведения эксперимента с учетом выбора оптимальных методик и оборудования для исследований, систематизации и анализа полученных результатов</p> <p>Знает: основные физические процессы, происходящие в</p>

			(хорошо)	<p>сварочной дуге; ВАХ источников; виды оборудования и области его применения; особенности конструктивного исполнения сварочных трансформаторов, выпрямителей, генераторов и установок</p> <p>Умеет: сформулировать требования к характеристикам источников питания для различных технологических процессов; правильно выбрать необходимое технологическое оборудование в соответствии с поставленной задачей; выбрать параметры режима и осуществить управление технологическим процессом сварки</p> <p>Владеет: навыками проведения эксперимента с учетом выбора оптимальных методик и оборудования для исследований, систематизации и анализа полученных результатов; опытом использования научно-технической информации, Internet-ресурсов, баз данных и каталогов</p>
			Высокий (отлично)	<p>Знает: основные физические процессы, происходящие в сварочной дуге; ВАХ источников; виды оборудования и области его применения; особенности конструктивного исполнения сварочных трансформаторов, выпрямителей, генераторов и установок; особенности использования источников питания для дуговой сварки в реальных технологических процессах</p> <p>Умеет: сформулировать требования к характеристикам источников питания для различных технологических процессов; правильно выбрать необходимое технологическое оборудование в соответствии с поставленной задачей; выбрать параметры режима и осуществить управление технологическим процессом сварки; выбирать и использовать методы и оборудование для анализа электрических параметров источников питания для дуговой сварки; использовать необходимую научно-техническую информацию</p> <p>Владеет: навыками проведения эксперимента с учетом выбора оптимальных методик и оборудования для исследований, систематизации и анализа полученных результатов; опытом использования научно-технической информации, Internet-ресурсов, баз данных и каталогов; навыками работы с ИП</p>

ПК-5 в части: умением учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании (основное технологическое оборудование предприятия и принципы его работы) формируется на лекциях 1-3 и закрепляется выполнением тематикой самостоятельной работы, оценивается вопросами экзамена; *а также формируется* на практических и лабораторных занятиях и оценивается в ходе отчетов по практическим и лабораторным работам и оценивается вопросами экзамена и курсовой работой.

Успешное освоение компетенции достигается путем освоения теоретического материала (15%), освоения практических методов решения

задач (20%), осуществления самостоятельной работы над темами дисциплины (65%).

Контроль освоения дисциплины проходит в форме экзамена, в сочетании отчета по курсовой работе и контрольных вопросов по тестам.

Экзамен проводится в два этапа: в форме тестирования и собеседования по результатам тестирования.

Промежуточный контроль по дисциплине проходит в форме зачета в сочетании различных форм (тестирования и собеседования). Успешное освоение компетенций достигается путем выполнения теоретического отчета (50%), решения практического задания (50%).

14. Вопросы для экзамена

Перечень примерных вопросов:

1. В чем заключается роль индуктивности сварочной цепи?
2. Какие требования предъявляются к форме внешних характеристик источников питания для различных способов дуговой сварки?
3. Какие динамические свойства должны иметь источники питания дуги?
4. Укажите общие требования к источникам питания.
5. Какие виды режимов работы источников питания вы знаете?
6. Что характеризуют и как рассчитать коэффициенты ПВ и ПР?
7. Какова длительность цикла для ручной и для механизированной сварки?
8. Как изменяют допустимый рабочий ток в зависимости от режима работы?
9. Каковы обозначения источников питания и установок для дуговой сварки?
10. Объясните работу принципиальной схемы и устройство сварочного трансформатора с отдельной реактивной катушкой.
11. В чем сущность схемы и устройства сварочных трансформаторов с увеличенным магнитным рассеянием (ТД и СТШ)?
12. Напишите уравнение внешней характеристики трансформатора.
13. Каковы технические данные, конструкция и схемы сварочных трансформаторов с дистанционным регулированием (ТСД, ТДФ)?
14. В чем состоят отличия трансформатора для электрошлаковой сварки?
15. Нарисуйте принципиальные схемы выпрямления переменного тока.
16. Объясните конструкцию, функциональные и электрические схемы однопостовых сварочных выпрямителей с падающими характеристиками

(ВД) и с жесткими характеристиками (ВДГ).

17. В чем заключается принцип выпрямления и регулирования тока в тиристорных сварочных выпрямителях?

18. Как устроен универсальный сварочный выпрямитель ВДУ-504?

19. Каковы основные зависимости между током возбуждения, магнитным потоком и ЭДС генератора постоянного тока?

20. Дайте анализ работы генератора при холостом ходе, нагрузке и коротком замыкании.

21. Объясните устройство и работу однопостовых сварочных генераторов (ГСО, ГД-311) с падающей характеристикой.

22. В чем заключаются преимущества многопостовой системы питания сварочных дуг?

23. Какую внешнюю характеристику должен иметь многопостовой источник питания?

24. Как обеспечивается независимое питание каждого сварочного поста?

25. Укажите особенности способов сварки неплавящимся электродом в аргоне и характеристики сварочных дуг.

26. Объясните функциональную схему установки для сварки вольфрамовым электродом в аргоне.

27. Как работает электрическая схема осциллятора параллельного и последовательного включения?

28. В чем заключается принцип работы импульсного стабилизатора дуги переменного тока?

29. Какова схема устройства плавного гашения сварочного тока для качественной заварки кратера?

30. Какие факторы определяют выбор источников питания дуги по роду тока?

31. Укажите преимущества и недостатки сварки на переменном и постоянном токах.

32. Как производится выбор источников питания дуги по мощности?

33. Перечислите правила обслуживания и эксплуатации источников питания сварочной дуги.

34. Укажите основные правила техники безопасности при сварке.

15. Тестовые задания по дисциплине

Имеются в системе АСТ [6].

Пример тестов:

1.	Что такое сварочная дуга	1. электрический дуговой разряд 2. плазма 3. тлеющий разряд
----	--------------------------	---

		4. электрический дуговой разряд в ионизированной смеси газов, паров металлов и компонентов, входящих в состав электродных покрытий, флюсов и других средств.
2.	В обозначении источника питания одна или две первые цифры после дефиса означают	1. диапазон регулировки сварочного тока 2. номинальную величину сварочного тока 3. номер разработки 4. климатическое исполнение
3.	Повторно-кратковременный режим характеризуется	1. временем сварки и временем паузы 2. временем паузы 3. временем сварки 4. зажиганием и гашением дуги
4.	Индуктивное сопротивление дросселя можно регулировать	1. только механическим путем 2. только электрическим путем 3. механическим и электрическим путем 4. гидравлическим и пневматическим путем
5.	Трансформатор с подмагничивающим шунтом в основном используется	1. для механизированной сварки под слоем флюса 2. для ручной дуговой сварки 3. для механизированной сварки в CO ₂ 4. для автоматической сварки
6.	При увеличении расстояния между обмотками в трансформаторах с увеличенным рассеиванием	1. ток увеличивается 2. ток уменьшается 3. ток остаётся без изменения 4. увеличивается ток и напряжение на выходе
7.	Сварочный ток в сварочном генераторе формируется	1. за счет возникновения магнитных потоков в якоре 2. за счет взаимодействия магнитных потоков в статоре 3. за счет разнесенных обмоток трансформатора 4. за счет взаимодействия магнитных потоков в якоре и статоре
8	Наиболее оптимальным в выпрямителях является применение	1. трехфазного тока 2. однофазного тока 3. не имеет значения 4. одно- и трехфазного тока
9	Плавное регулирование тока сварочного трансформатора с дросселем с воздушным зазором осуществляется за счет	1. изменения индуктивного сопротивления дросселя 2. изменения емкости дросселя 3. изменения напряжения на дросселе 4. изменения расстояния между обмотками трансформатора
10	Первая область ВАХ дуги	1. падающая 2. жесткая 3. возрастающая 4. все ответы неверны
11	Первая буква в обозначении источника питания обозначает	1. для какого вида сварки он применяется 2. тип источника питания 3. род тока 4. напряжение холостого хода

12	ВАХ источников питания для сварки подразделяются на:	1. 3 вида 2. 2 вида 3. 5 видов 4. 4 вида
13	ВАХ трансформатора с нормальным рассеиванием	1. пологопадающая или жесткая 2. жесткая или возрастающая 3. возрастающая или пологопадающая 4. всегда крутопадающая
14	Возможно ли регулировать режим в трансформаторе с увеличенным рассеиванием	1. использованием дросселя с воздушным зазором 2. невозможно 3. перемещением магнитопровода 4. изменением степени разнесения обмоток
15	Сварочные генераторы подразделяют на	1. коллекторные и не коллекторные 2. коллекторные и вентильные 3. вентильные и тиристорные 4. транзисторные и диодные
16	Плавная регулировка тока в сварочных генераторах вентильного типа осуществляется	1. изменением тока обмотки возбуждения 2. изменением типа соединения силовых обмоток (звезда или треугольник) 3. верно и то и другое 4. неверно ни первое, ни второе
17	Выпрямитель, управляемый трансформатором с секционированными обмотками состоит из	1. трансформатора с нормальным рассеиванием 2. трансформатора с увеличенным рассеиванием 3. вид трансформатора не имеет значения 4. трансформатор отсутствует
18	Входит ли в состав инверторного выпрямителя	1. сетевой трансформатор 2. высокочастотный трансформатор 3. и тот и другой 4. трансформатор отсутствует

16. Образовательные технологии

В учебном процессе применяются активные и интерактивные формы проведения занятий, разбор конкретных ситуаций, учебных фильмов.

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

1. Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint или их аналоги для просмотра и редактирования текста и презентаций).

2. Проигрыватель Windows Media (или аналогичная программа для просмотра видеофильмов с установленными кодеками последней доступной версии).

3. Adobe Acrobat Reader (или аналогичная программа для просмотра PDF-файлов).

4. Adobe Flash Player (или аналогичная программа для просмотра flash-анимации).

17. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине

Основная литература (учебники):

1. Источники питания сварочной дуги [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.М. Болдырев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 113 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22662>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Лупачёв В.Г. Источники питания сварочной дуги [Электронный ресурс]: пособие/ Лупачёв В.Г., Болотов С.В.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2013.— 208 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35489>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Дополнительная литература:

3. Володин В.Я. Создаем современные сварочные аппараты [Электронный ресурс]/ Володин В.Я.— Электрон. текстовые данные.— М.: ДМК Пресс, 2011.— 352 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7754>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
4. Лупачев В.Г. Ручная дуговая сварка [Электронный ресурс]: учебник/ Лупачев В.Г.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2010.— 416 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20129>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
5. Щицин Ю.Д. Технология, машины и оборудование машиностроительного производства [Текст]: учеб. пособие / Ю.Д. Щицин; Перм. гос. техн. ун-т (Пермь). – Пермь: Перм. гос. техн. ун-т, 2000. – 118с.Экземпляры всего:1
6. <https://portal3.sstu.ru/Facult/INETM/SM/15.03.01z/B.1.2.12/default.aspx>

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Перечень и описание учебных аудиторий: при реализации учебного процесса: проведения практических, лабораторных, лекционных занятий используются типовые учебные аудитории и лаборатории оснащенные учебной мебелью и мультимедиа, учебно-наглядными пособиями и учебным оборудованием.

Перечень и описание помещений для самостоятельной работы: компьютерный класс, укомплектованный компьютерами с выходом в интернет.

Перечень и описание помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: учебно-научная лаборатория, со вспомогательными помещениями, оснащенными для профилактического обслуживания учебного оборудования.

Электронная библиотека вуза:

<http://lib.sstu.ru/index.php/elmrazdel/melellib>

Лицензионное программное обеспечение: *Microsoft Office*, Компас.

Используемая вычислительная техника: персональные компьютеры с установленными лицензионными программными комплексами *Microsoft, Компас*.

Перечень оборудования информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине: система мультимедиа, состоящая из проектора, акустической системы, персонального компьютера с установленными лицензионными программными комплексами *Microsoft Office, Компас*.

На кафедре «Сварка и металлургия» имеется следующее оборудование для проведения занятий по дисциплине «Источники питания для сварки»:

1. Макет сварочного трансформатора.
2. Инверторный выпрямитель с универсальными характеристиками с дополнительными принадлежностями и устройствами для ручной дуговой сварки штучным электродом и неплавящимся электродом в защитном газе.
3. Тренажер сварщика малоамперный дуговой МДТС-05.
4. Выпрямитель ВД-30бсэ и др. источники питания.
5. Полуавтомат дуговой сварки типа ПДГ-252 УЗ.1.
6. Наборы образцов сварных труб и пластин с разными методами сварки.
7. Компьютерная техника и программное обеспечение для проведения лабораторных работ и выполнения домашних заданий.
8. Комплект кодотранспорантов «Источники питания сварочной дуги».
9. Мультиметр цифровой (токовые клещи).
10. Балластный реостат.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению 15.03.01 «Машиностроение» (степень «бакалавр»).